

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL – PPGE**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA**  
**PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE SANEAMENTO**  
**BÁSICO EM FLORIANÓPOLIS / SC**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Luis Alberto Gómez

**ROBERTO RAMOS BONASSI**

Florianópolis – SC  
Novembro – 2005

# **PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO EM FLORIANÓPOLIS/SC**

Esta dissertação foi julgada para obtenção do título de

**MESTRE EM ENGENHARIA**

Especialidade ENGENHARIA CIVIL e aprovada em sua forma final pelo  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

---

**Prof. Luis Alberto Gómez, Dr.**  
(Orientador)

---

**Prof. Glicério Trichês, Dr.**  
(Coordenador do Curso)

Comissão Examinadora

---

**Prof. Flávio Rubens Lapolli, Dr.**  
(ENS/UFSC)

---

**Prof.<sup>a</sup> Christianne C. de S. Reinisch Coelho, Dr.<sup>a</sup>**  
(UFSC)

---

**Prof. Eneir Ghisi, Ph.D.**  
(ECV/UFSC)

BONASSI, Roberto Ramos. **Proposta de metodologia para avaliação de sistemas de saneamento básico em Florianópolis/SC**. Florianópolis: UFSC, 2005. 140 p.

Dissertação Submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

**Palavras-chave:** 1. Saneamento Básico. 2. Meio Ambiente. 3. Água.  
4. *Check-list*

## AGRADECIMENTOS

Ao longo do processo de gestação desse mestrado, muitos foram os momentos bons e ruins, comuns a qualquer processo de pesquisa e criação.

Durante essa caminhada de quase dois anos, muitas amizades eu criei, muitos conselhos sábios eu recebi e, nos momentos em que mais precisei, fui ajudado. Vou mencionar estas pessoas, para poder dizer-lhes, do fundo do meu coração, um sincero “Muito Obrigado”:

Meu orientador, professor Dr. Luis Alberto Gómes, por ter-me aceitado como seu orientando; pela atenção e paciência que teve nos momentos em que eu me encontrava em dificuldades; pela dedicação com que me orientou; pelos conselhos que recebi dele e, principalmente, pela amizade que se criou entre nós, ao longo deste trabalho.

A Comissão de Banca, Prof. Dr. Flávio Rubens Lapolli, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Christianne C. de S. Reinisch Coelho, Prof. Ph.D. Enedir Ghisi, pela permanente disponibilidade e solicitude em me ajudar.

Professor Dr. Philippe Jean Paul Gleize, por ter-me atendido e indicado, com tanto carinho e atenção, ao meu orientador.

Meus pais, Senhor Nelson Antônio Bonassi e Senhora Natália Ramos e meu padrasto, Senhor Aloysio Gentil Costa, por tantos momentos em que souberam me ajudar com tanto carinho e tanta atenção; por tantas e tantas vezes terem-me auxiliado nas minhas pesquisas, contribuindo para o crescimento da minha dissertação; por terem-se desdobrado nos momentos em que eu tinha dúvidas; por terem-me confortado nos momentos de fraqueza.

O Coordenador do PPGE, Dr. Prof. Glicério Trichês, por sempre ter-me atendido com tanta atenção, quando eu necessitava, sanando sempre as minhas dúvidas.

Os professores Dr. Carlos Loch, Dora Maria Orth, Dr. Jucilei

Cordini e Dra. Lia Caetano Bastos, pelas aulas que tive, pelos conselhos, pela atenção que me foi prestada e pela amizade construída.

Minha querida namorada, Adriana Dias Garcia, por sempre ter estado comigo e ter-me dado incentivo, quando necessitei.

Meu querido amigo, Senhor Marco Antônio Fernandez Arantes, pela ajuda concedida e pelos esforços destinados à execução desta dissertação.

Os bolsistas do LabEEE, da UFSC, pela ajuda que me foi dada, pelo auxílio que me deram durante as minhas pesquisas.

A Instituição Universidade Federal de Santa Catarina, por me proporcionar a oportunidade de desenvolver esta dissertação; por me oferecer toda e qualquer estrutura necessária para uma melhor otimização das minhas pesquisas.

A Capes, por me conceder bolsa durante a realização da minha dissertação.

Um especial agradecimento a Deus, que sempre me abençoou e me abençoa, abrindo-me todos os caminhos e me ajudando a chegar até aqui.

## SUMÁRIO

	<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
	<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>x</b>
	<b>LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>xii</b>
	<b>RESUMO .....</b>	<b>xiv</b>
	<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>1</b>	<b>INTODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
1.1	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DO BRASIL .....	01
1.2	O SANEAMENTO BÁSICO .....	02
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA .....	06
1.4	OBJETIVOS .....	07
1.4.1	Objetivo Principal .....	07
1.4.2	Objetivos Específicos.....	07
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	08
1.6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	09
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>
2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	10
2.2	O HOMEM E O MEIO AMBIENTE .....	10
2.3	O AMBIENTE URBANO E A SUA PROBLEMÁTICA.....	11
2.4	A PROBLEMÁTICA DO SANEAMENTO BÁSICO.....	13
2.5	SISTEMAS DE AVALIAÇÃO .....	17
2.6	A ÁGUA.....	19
2.6.1	A Problemática da Água no Mundo .....	21
2.6.2	Águas Superficiais .....	23
2.6.3	Águas Subterrâneas.....	24
2.6.4	Drenagem da Água.....	26
2.6.5	Tratamento de Água para Abastecimento.....	28

2.7	RESÍDUOS SÓLIDOS .....	28
2.8	O ESGOTO SANITÁRIO .....	30
2.8.1	Caracterização Física .....	31
2.8.2	Caracterização Biológica.....	32
2.8.3	As Doenças.....	33
2.8.4	Balneabilidade .....	36
2.8.5	O Tratamento.....	37
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	39
3.2	METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO <i>CHECK-LIST</i> .....	40
3.2.1	Ajuste do <i>Check-list</i> .....	41
3.2.2	Estudos de Caso.....	42
3.2.3	Metodologia do <i>Check-list</i> .....	43
3.2.3.1	Questão técnica.....	43
3.2.3.2	Questão ambiental.....	44
3.2.3.3	Questão social.....	45
3.2.3.4	Questão patológica.....	46
3.2.3.5	Questão econômico-financeira.....	47
3.2.3.6	Questão da balneabilidade .....	48
3.3	RESUMO GERAL DO <i>CHECK-LIST</i> .....	49
3.4	OBSERVAÇÕES IMPORTANTES .....	50
<b>4</b>	<b>AJUSTE DO <i>CHECK-LIST</i> .....</b>	<b>56</b>
4.1	INTRODUÇÃO .....	56
4.2	ATRIBUIÇÃO DE PONTOS AOS CRÉDITOS.....	56
4.2.1	SIMULAÇÃO COM INFORMAÇÕES FICTÍCIAS .....	57
4.2.2	SIMULAÇÃO COM INFORMAÇÕES REAIS.....	58
4.3	SIMULAÇÃO FINAL .....	58
4.4	LANÇAMENTO DE INFORMAÇÕES DOS LOCAIS EM ESTUDO....	62
4.5	SOMATÓRIAS E CONCEITO OBTIDO .....	69

4.6	RESUMO FINAL DAS SIMULAÇÕES .....	70
5	CONCLUSÕES.....	73
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76
7	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR .....	81
8	APÊNDICE.....	87
9	ANEXOS.....	116



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da região continental de Florianópolis (local da área delimitada – Distrito de Coqueiros).....	118
Figura 2 – Foto aérea da região continental de Florianópolis (local da área delimitada – Distrito de Coqueiros) .....	118
Figura 3 – Praia do Abraão – Despejo de Efluentes poluídos no mar.....	119
Figura 4 – Praia do Itaguaçu – Despejo de Efluentes poluídos no mar.....	119
Figura 5 – Praia do Bom Abrigo – Despejo de Efluentes poluídos no mar..	120
Figura 6 – Praia do Meio – Despejo de Efluentes poluídos no mar.....	120
Figura 7 – Praia da Saudade – Despejo de Efluentes poluídos no mar .....	121
Figura 8 – Praia do Riso – Despejo de Efluentes poluídos no mar.....	121
Figura 9 – Praia do Saco da Lama – Despejo de Efluentes poluídos no mar.....	122
Figura 10 – Abraão – Esgoto correndo a céu aberto.....	122
Figura 11 – Saco da Lama – Esgoto correndo a céu aberto .....	123
Figura 12 – Vila Aparecida – Esgoto correndo a céu aberto.....	123
Figura 13 – Vila Aparecida – Rua sem pavimento (Rua sem nome específico, mas perpendicular à Rua da Fonte).....	124
Figura 14 – Mapa da borda oeste Florianópolis (local da área delimitada – Distrito do Ribeirão da Ilha) .....	126
Figura 15 – Foto aérea da borda oeste de Florianópolis (local da área delimitada – Distrito do Ribeirão da Ilha).....	127
Figura 16 – Rio da Mutuca – Despejo de Efluentes poluídos no rio .....	128
Figura 17 – Praia do Barro Vermelho – Despejo de Efluentes poluídos no mar.....	128
Figura 18 – Praia da Tapera – Despejo de Efluentes poluídos no mar .....	129

Figura 19 – Praia da Freguesia do Ribeirão – Despejo de Efluentes poluí-	
dos no mar.....	129
Figura 20 – Alto Ribeirão – Esgoto correndo a céu aberto.....	130
Figura 21 – Caiacangaçu – Esgoto correndo a céu aberto .....	130
Figura 22 – Caiacangacu – Esgoto correndo a céu aberto .....	131
Figura 23 – Caiacangacu – Esgoto correndo a céu aberto .....	131
Figura 24 – Freguesia do Ribeirão – Esgoto correndo a céu aberto .....	132
Figura 25 – Tapera – Esgoto correndo a céu aberto .....	132
Figura 26 – Tapera – Esgoto correndo a céu aberto .....	133
Figura 27 – Tapera – Esgoto correndo a céu aberto .....	133
Figura 28 – Tapera – Rua sem pavimento (Rua da Praia).....	134
Figura 29 – Tapera – Rua sem pavimento (Servidão Verde Vale) .....	134
Figura 30 – Tapera – Rua sem drenagem pluvial (Avenida Açoriana).....	135
Figura 31 – Alto Ribeirão – Rua sem drenagem pluvial (Avenida Baldicero Filomeno) .....	135

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Cobertura, em % dos serviços de saneamento por classe de renda – 2000.....	04
Tabela 2	– Projeção de necessidades de investimentos em sistemas de água e esgoto por região, em R\$ 1.000.000.....	16
Tabela 3	– Investimentos, em R\$ 1.000.000, em saneamento ambiental, com recursos do FGTS, no período de 1995 a 2002.....	16
Tabela 4	– Gasto federal com saneamento em relação aos gastos federais totais, em % .....	16
Tabela 5	– Distribuição de águas no Brasil .....	20
Tabela 6	– Incidência de doenças em Santa Catarina.....	34
Tabela 7	– Evolução da taxa de incidência dos casos de Dengue notificados no Brasil, por regiões, nas décadas de 1980 e 1990. (por 100.000 hab).....	35
Tabela 8	– Evolução da taxa de incidência dos casos de Malária notificados no Brasil, por regiões, nas décadas de 1980 e 1990. (por 100.000 hab).....	35
Tabela 9	– Gastos com saúde per capita, em US\$, em alguns países.....	36
Tabela 10	– Total de gastos com saúde, público e privado, em bilhões de reais, em 2000.....	36
Tabela 11	– Descrição dos critérios para avaliação de sistemas de saneamento básico.....	50
Tabela 12	– Exibição do conceito em relação à Soma Final do <i>check-list</i> ...	50
Tabela 13	– Conceito em relação à soma final do <i>check-list</i> .....	57
Tabela 14	– Valores iniciais fixados aos Critérios .....	57
Tabela 15	– Informações iniciais das localidades em estudo .....	63

Tabela 16 – Soma gerada de cada critério e a soma de todos os créditos ....	69
Tabela 17 – Correlação da soma final gerada com o conceito correspondente.....	69
Tabela 18 – Resumo do <i>check-list</i> executado no Distrito de Coqueiros.....	71
Tabela 19 – Resumo do <i>check-list</i> executado no Distrito do Ribeirão da Ilha.....	72
Tabela 20 – Informação de água e esgoto das áreas delimitadas .....	139
Tabela 21 – Histórico de Balneabilidade nas praias contidas no Distrito de Coqueiros .....	139
Tabela 22 – Histórico de Balneabilidade nas praias contidas no Distrito do Ribeirão da Ilha .....	140

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ANA	– Agência Nacional de Águas
ANEEL	– Agência Nacional de Energia Elétrica
CASA	– Companhia Auxiliar de Serviços de Administração
CASAN	– Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CETESB	– Companhia Estadual e Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle da Poluição de Águas
CONAMA	– Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAES	– Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária
DILIQ	– Diretoria de Licenciamento e Qualidade Ambiental
DRSAI	– Doenças relacionadas a um Saneamento Ambiental inadequado
E. coli	– Escherichia coli
ETA	– Estação de Tratamento de Água
ETE	– Estação de Tratamento de Esgoto
FATMA	– Fundação do Meio Ambiente
FGTS	– Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FUNASA	– Fundação Nacional de Saúde
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPUF	– Instituto de Planejamento Urbanístico de Florianópolis
OMS	– Organização Mundial de Saúde
ONGs	– Organizações não-governamentais
PLANASA	– Plano Nacional de Saneamento
PMSS	– Programa de Modernização do Setor Saneamento
PNCDA	– Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água
PNSA	– Política Nacional de Saneamento Básico
PRONEA	– Programa Nacional de Educação Ambiental
SISNAMA	– Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNIS	– Secretaria Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	– Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SRH	– Secretaria de Recursos Hídricos
SUS	– Sistema Único de Saúde
SVS	– Secretaria de Vigilância Sanitária
WHO	– World Health Organization

## RESUMO

Um sistema de Saneamento Básico tem como objetivo trazer conforto e saúde à sociedade. Para tal, esses sistemas são desenvolvidos por equipes técnicas da área, sendo projetados para atingir alguns objetivos específicos. Mas, é sabido que, com o passar dos anos, as populações dos centros urbanos tendem a crescer. Um outro fator importante é que o sistema se desgasta e fica superado. Estes fatores implicam em uma ineficiência do sistema, se o mesmo não acompanhar o aumento populacional e se suas manutenções não ocorrerem periodicamente. De um modo geral, não se sabe com precisão se um determinado sistema de Saneamento Básico de uma região qualquer está operando com eficiência ou ineficiência. O correto seria fazer uma avaliação desse sistema. Isso pode ser feito por profissionais da área, que se baseiam em suas experiências e conhecimentos. Mas esse modo de avaliação é empírico, podendo haver divergências de opiniões, se duas ou mais pessoas fizerem algum tipo de avaliação para o mesmo sistema implantado. Seria mais interessante se houvesse uma metodologia clara e objetiva, de modo que não fosse possível haver divergências de opiniões. Esse é objetivo dessa dissertação: formular parâmetros para que se possa realizar uma avaliação não empírica de sistemas de Saneamento Básico já implantados em uma determinada região de interesse, seguindo informações coletadas, em forma de *check-list*. Este *check-list* (lista de verificação) será dividido em critérios de avaliação e, dentro destes, haverá créditos que exigirão, cada um deles, uma determinada informação a respeito do sistema de saneamento implementado da região interessada. De acordo com o que for lançado, cada crédito resultará em uma pontuação. Todos os créditos existentes serão somados e correlacionados com um conceito final, que exprimirá a condição de saneamento básico que a região em estudo apresenta. Este *check-list* será executado em duas regiões de Florianópolis, que serão chamadas de **Distrito de Coqueiros** e **Distrito do Ribeirão da Ilha**. A execução da análise nestas regiões servirá para ajustar o *check-list* e verificar a coerência que esta metodologia apresenta. Desta forma, espera-se obter uma **metodologia para avaliação de sistemas de saneamento básico**, que exprima a realidade da região em que for aplicada.

**Palavras-chave:** 1. Saneamento Básico. 2. Meio Ambiente. 3. Água. 4. *Check-list*

## ABSTRACT

A Basic Sanitation system serves the purpose of bringing health and comfort to a community. Such systems are therefore developed by local technical teams, and are projected to achieve specific goals. With the passing of time, though, the populations of urban centers tend to grow. Also, the system itself gets worn out or outdated. Such events bring about the inefficiency of the system, unless it keeps pace with the populational growth and if its maintenance is not periodically carried out. In general terms one cannot tell precisely whether or not one given Basic Sanitation system of any given region is operating efficiently. The right thing to do would be an evaluation of the system which can be carried out by local professionals, based on their experience and knowledge. But this manner of evaluation is empirical and conflicting opinions may arise whenever two or more people evaluate the same system. It would be better to apply a clear-cut and objective methodology, so that diverging opinions would not arise. This is the purpose of this text: to establish parameters that allow a non-empirical evaluation of Basic Sanitation systems operational in one given focal region, in the form of a check-list. Said check-list is divided into evaluation criterion, within which there will exist credits that will demand, each one of them, a specific information about the said system. According to what is found, each credit will result in one grade. All existing credits will be added and co-related to a final concept, which will express the condition offered by the basic sanitation presented by the region under check. This check-list will be carried out in two regions in Florianópolis, namely **Distrito de Coqueiros** and **Distrito do Ribeirão da Ilha**. The analysis in these two regions will serve to fine-tune the check-list and assess the coherence of the methodology. It is therefore expected to obtain a *basic sanitation systems evaluation methodology* that expresses the reality of the region to which it is applied.



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DO BRASIL

Segundo IBGE (2005), o Brasil é dividido em 27 estados, mais o Distrito Federal, possuindo um total de 5.507 municípios. Possui, segundo censo de 2005, 184.184.074 de habitantes. Deste total, 90.671.079 correspondem a homens, enquanto que 93.513.055 são mulheres.

De acordo com Augusto (2004), o Brasil é o quinto maior país do mundo em extensão territorial. Porém, esta extensão é ocupada de maneira irregular. A região Norte, que ocupa 45% do território nacional, apresenta somente 7% da população brasileira, enquanto que a região Sudeste, que ocupa 11% do território nacional, apresenta 43% da população.

O índice de mortalidade no Brasil apresentou uma queda de 37,5%, de 1990 a 2000, de acordo com IBGE (2002). A maior taxa de mortalidade infantil existente no Brasil, que é na região Nordeste, é de 37,65 por 1000 nascidos vivos, segundo o Ministério da Saúde (2002).

As taxas de fecundidade total no Brasil vêm declinando ao longo dos últimos 40 anos, período em que apresentaram reduções de mais de 60%. Em 1960, a taxa de fecundidade era de 6,3 filhos por mulher. Desde então, esses valores apresentaram reduções significativas: 5,8 em 1970, 4,4 em 1980, 2,9 em 1991 e 2,4 em 2000. A taxa consolidada pelo Censo Demográfico 2000 atingiu 2,38 filhos por mulher (IBGE, 2000).

O estado de Santa Catarina, por sua vez, apresenta uma população de 5.866.590 de pessoas, sendo 2.921.862 homens e 2.944.728 mulheres (IBGE, 2005). Apresenta uma taxa de mortalidade infantil de 18,05 por mil nascidos em 2000. Em 1990, este valor era de 29,11, o que representa uma variação relativa de -38% (queda da taxa de mortalidade infantil). A taxa de fecundidade é

2,22 filhos por mulher. Em 1991, a taxa era de 2,57. Nota-se então, um declínio da taxa de fecundidade em Santa Catarina. (IBGE, censo demográfico de 1970 a 2000).

## 1.2 O SANEAMENTO BÁSICO

Segundo Brasil (1993) *apud* Araújo (2000), saneamento ou saneamento ambiental é conceituado como

o conjunto de ações socioeconômicas que têm como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, através dos seguintes meios: abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem, controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis, melhorias sanitárias domiciliares e demais serviços e obras especializadas com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida, tanto nos centros urbanos, como nas comunidades rurais.

Já, segundo a definição feita por Mota (1986) *apud* Araújo (2000), que considera o saneamento básico o fornecimento de água tratada e a eliminação tecnicamente controlada das excretas, afirma que as principais atividades do saneamento compreendem: abastecimento de água, afastamento dos dejetos, coleta, remoção e destinação final do lixo, controle de insetos e roedores, saneamento dos alimentos, controle da poluição ambiental, saneamento da habitação, dos locais de trabalho e de recreação.

Franceys *et al.* (1994) *apud* Araújo (2000) considera que o saneamento ambiental é um campo abrangente que inclui o controle dos sistemas de abastecimento público de água, a eliminação de excretas, lixo, vetores de doenças, condições de habitação, abastecimento e manipulação de alimentos, condições atmosféricas e a segurança do entorno laboral.

De acordo com o Ministério das Cidades (2004), a posição do saneamento ambiental pode ser vista como um indutor de transformações sociais significativas na sociedade brasileira, uma vez que:

- Acarreta uma melhor distribuição dos benefícios, promovendo a igualdade social;
- Diminui os gastos com atendimentos de saúde pública, melhorando, assim, os indicadores de saúde;
- Favorece as condições de bem-estar e qualidade de vida, tornando o ambiente salubre;
- Recupera áreas degradadas, fator importante para o desenvolvimento urbano;
- Promove o desenvolvimento econômico, por se tratar de áreas urbanas, onde há geração de empregos e maior giro de capital.

Segundo Tocha (2004), os problemas das aglomerações humanas, aliados à expansão industrial, começaram a despertar a preocupação maior da humanidade, induzindo à adoção de medidas preventivas, no sentido de minimizar, preservar ou corrigir possíveis agravos ao meio ambiente e saúde. Assim, surgem o *Saneamento* e a *Saúde Pública*, ciências ou áreas multidisciplinares que, utilizando-se dos conceitos e definições básicas da Ecologia, da Engenharia, da Medicina, da Química e de outros tantos ramos da sabedoria e conhecimentos humanos, procuram indicar e trazer soluções aos problemas que, paradoxalmente, vêm ocorrendo, em virtude da própria ação do homem sobre a Natureza, no intuito, pelo menos apregoado, de melhor usufruir da mesma. Dentre os graves problemas de saneamento que ainda afligem as comunidades urbanas e rurais, estão a escassez de recursos hídricos e a não disponibilidade de água tratada.

Em 2001, segundo o IBGE (2001), pouco mais da metade dos domicílios urbanos do país estavam ligados à rede coletora de esgoto. Cerca de 76% dos domicílios urbanos encontravam-se ligados à rede coletora ou fossa séptica. No Sudeste, eram 90%.

A Tabela 1 ilustra a cobertura dos serviços de saneamento no Brasil, por classes de renda, em porcentagem inerente às populações respectivas a cada classe salarial, de acordo com o Ministério das Cidades (2004).

**Tabela 1 – Cobertura, em % dos serviços de saneamento por classe de renda – 2000**

NOME	Brasil	Até 2 SM	2-5 SM	5-10 SM	> 10 SM
Água	77,8	67,4	86,1	91,1	92,6
Esgoto	47,2	32,4	55,6	67,1	75,9

**Fonte:** IBGE, censo demográfico de 2000.

Uma das principais consequências da falta de saneamento é a poluição. A lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Art. 3º, de política Nacional do Meio Ambiente, dá a seguinte definição de poluição:

a degradação da qualidade ambiental, resultante das atividades que, direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. (SCHNEIDER, 1999)

Machado (1995) *apud* Schneider (1999) considera como poluição o lançamento de materiais ou de energia com inobservância dos padrões ambientais estabelecidos. A desobediência aos padrões constitui ato poluidor.

Segundo Branco (1972), poluição pode se entendida como qualquer modificação de um ambiente, de modo a torná-lo impróprio à vida. Entretanto, este trabalho se restringe apenas a considerar a poluição como indicador de prejuízo sanitário, econômico ou estético. Em outras palavras, modificação do meio ambiente, para ser considerada poluição, deve afetar, de uma maneira ou de outra, o bem estar humano.

Filho *et al.* (2001) coloca que um fator muito importante que contribui para a poluição dos cursos d'água diz respeito à ocupação dos espaços rurais e meios urbanos, sendo realizado com falta de planejamento, visando ao equilíbrio do Meio Ambiente. Como consequência desse acontecimento, tem-se a eliminação da cobertura vegetal, impermeabilizando o solo, dificultando a infiltração de água e recarga dos aquíferos. Outro fator considerado é o carregamento de resíduos nos rios, comprometendo seu equilíbrio.

Os esgotos domésticos, segundo Filho (1970) *apud* Schneider (1999), quando introduzidos em algum rio ou lago que contenha peixes, é, de certa maneira, um benefício ao meio ecológico, alimentando diretamente peixes ou organismos menores que, por sua vez, lhes servem de alimentos. Mas todo esgoto doméstico em excesso só será consumido por bactérias, as quais terão, pois, condições ou matéria-prima que lhes permitem multiplicar-se extraordinariamente. Neste caso, o consumo de oxigênio no ambiente passa a ser maior do que o fornecimento, seja pelo ar atmosférico, através da superfície líquida, seja por atividade fotossintética de vegetais verdes microscópicos, como as algas. Isso é agravado ainda pelo fato de que o esgoto escurece o ambiente líquido, dificultando ou impedindo a penetração dos raios luminosos, indispensáveis à realização da fotossíntese.

Em decorrência da poluição, surge o comprometimento da saúde humana. A OMS (Organização Mundial de Saúde) define **Saúde** como sendo “um estado de completo bem-estar, físico, mental, social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade”. E **Saúde Ambiental** como “o campo de atuação da saúde pública, que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a saúde e o seu bem estar” (FILHO *et al.*, 2001).

Segundo Netto e Carneiro (2001), o processo de desenvolvimento social e econômico tem repercussão nas relações que ocorrem nos ecossistemas, trazendo impactos à saúde das pessoas. A concentração das pessoas e dos processos produtivos nos centros urbanos tem como principal consequência o aumento da poluição, resultando em doenças e agravos à saúde humana.

Filho *et al.* (2001), coloca que a saúde sempre esteve relacionada com as questões do uso da água. Com a expansão populacional e as migrações descontroladas, cresceu a capacidade do ser humano de modificar e deteriorar o Meio Ambiente, gerando doenças e agravos à saúde.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

De um modo geral, a grande preocupação das concessionárias está na fase de implementação dos sistemas de Saneamento Básico. Depois de implementado, pouco se preocupa com a continuidade de sua eficácia. Ao longo do tempo, esses sistemas se deterioram, se desgastam, ficam superados, exigindo ações corretivas, muitas vezes, imediatas. Se estas ações não são executadas quando há necessidade, esses problemas acumulam-se, tornando sua correção mais cara e mais difícil.

É sabido que os problemas existem. Mas, avaliar e conceituar as condições de Saneamento Básico de forma explícita é comum fazer? As companhias de saneamento básico do Brasil fazem esta avaliação, mas de forma empírica e não de forma metodológica e científica. Por exemplo: na Praia Brava, situada no norte de Florianópolis, os serviços de saneamento básico não competiam à Casan, Companhia Catarinense de Saneamento Básico. No final do ano de 2003, esses serviços passaram a ser de responsabilidade da Casan. Em resumidas palavras, a Casan adotou a responsabilidade de um sistema que não foi implementado por ela. Para tal, é necessário, antes de mais nada, verificar a eficiência desse sistema e fazer uma avaliação das condições reais de utilização.

Mas, como já foi mencionado acima, não existe uma metodologia específica para fazer uma avaliação explícita das verdadeiras condições em que o sistema se apresenta e sim avaliações realizadas com base na experiência de profissionais que trabalham na área de saneamento básico. Mas, quando se trabalha em conjunto, podem ocorrer divergências de opiniões. Em outras palavras, um profissional pode fazer uma avaliação totalmente diferente da avaliação de outro profissional, sem nenhum parâmetro em comum. Desta forma, este tipo de situação encontra-se em um paradoxo, uma vez que as opiniões divergem.

É exatamente isso que essa dissertação propõe: um sistema de parâmetros, na forma de “*check-list*”, para avaliar sistemas de saneamento básico,

com embasamento teórico e científico, aliado às leis de saneamento básico vigentes no Brasil.

O *check-list* consiste num somatório de pontos, atrelados às condições de saneamento básico que apresenta a localidade em estudo, que trará um conceito decorrente dos pontos somados. Este conceito permitirá definir as condições reais de Saneamento Básico, a fim de apurar as localidades que apresentam maiores deficiências do mesmo, de forma a serem tomadas ações corretivas para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Principal

Propor uma metodologia para a avaliação de sistemas de Saneamento Básico na cidade de Florianópolis / SC, com o objetivo de apurar as condições de saneamento básico que a região em estudo apresenta, atribuindo a esta região um conceito.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Realizar revisão bibliográfica sobre o assunto;
- Fazer entrevistas com responsáveis pela área de saneamento e proteção ambiental, para averiguar como é realizada alguma avaliação de sistemas de Saneamento Básico em Santa Catarina e se há alguma metodologia utilizada para este estudo;
- Propor uma metodologia, baseada em *check-list* (lista de verificação), que permita avaliar sistemas de Saneamento Básico;

- Simular condições de saneamento básico, para poder definir uma metodologia que avalie saneamento básico;
- Ajustar essa metodologia, aplicado-a em duas localidades de Florianópolis/SC, que serão chamadas de **Distrito de Coqueiros** e **Distrito do Ribeirão da Ilha**.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

- O Capítulo 1, chamado de INTRODUÇÃO, propõe-se a dar uma idéia do que é Saneamento Básico, Saúde e Poluição, além de justificar a pesquisa, trazendo uma proposta de trabalho e apresentação dos objetivos da pesquisa;
- O Capítulo 2, que tem o nome de REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, propõe-se a exibir todo o embasamento teórico utilizado para a execução deste trabalho;
- O Capítulo 3, que é titulado como METODOLOGIA, propõe-se a apresentar as regras para execução do Experimento Final, sua maneira de funcionamento e sua aplicabilidade;
- O Capítulo 4, nomeado como AJUSTE DO *CHECK-LIST*, propõe-se a realizar simulações de execução do *check-list*, atribuindo valores não reais, com o intuito de verificar a coerência da resposta obtida. Também serão realizadas simulações com valores reais, para o Distrito de Coqueiros e o Distrito do Ribeirão da ilha. Também para estes, o objetivo é executar o *check-list* nestas localidades, para este ser ajustado, quando a resposta não exprimir coerência. Serão realizadas tantas simulações quantas forem necessárias, até que a resposta final expresse a realidade das condições de saneamento básico que as áreas em estudo apresentam.



- O Capítulo 5, que é chamado de CONCLUSÕES, propõe-se a fazer comentários sobre a aplicabilidade do Experimento Final e sobre os resultados obtidos no Capítulo 4;
- O Capítulo 6, que tem o nome de REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, propõe-se a apresentar as referências bibliográficas, utilizadas para a execução deste trabalho;
- O APÊNDICE apresenta os tópicos do Experimento Final;
- Os Anexos mostram as informações coletadas nas repartições públicas e “*in loco*”, que foram utilizadas para construção, ajuste e execução do Experimento Final.

## 1.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este trabalho foi realizado para ser aplicado na cidade de Florianópolis, não podendo ser aplicado em meios rurais. O mesmo também poderá ser executado em áreas onde não exista nenhum tipo de recurso hídrico, como praias, rios, lagos ou riachos. Para tal, todos os procedimentos serão apresentados no Capítulo 3.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo, serão apresentados os principais fatores que caracterizam a qualidade do saneamento básico. Todos os tópicos que serão apresentados a seguir têm relação direta ou indireta com a execução do experimento final. Por isso, estarão sendo exibidos e caracterizados, de modo a dar uma relação direta com a proposta final.

### 2.2 O HOMEM E O MEIO AMBIENTE

Segundo a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), o meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. Conforme Gutberlet (1996) *apud* Silva (2000), o meio ambiente é um bem comum que perpassa os interesses individuais. Sendo assim, deve ser zelado não só pelo estado mas por todos os cidadãos.

Machado (1995) conceitua o meio ambiente como sendo “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Loureiro *et al.* (2003) afirma que o ambiente é resultado da interação entre a sociedade e a natureza. Esta não é mero espaço natural independente das ações sociais, mas sim do conjunto de atividades reguladas política e juridicamente, dentro de cada cultura.

Odum (1973) *apud* Araújo (2000) considera que o ecossistema é a unidade funcional básica na ecologia, pois inclui tanto organismos (comuni-

dades bióticas) como o meio ambiente abiótico, cada um influenciando as propriedades do outro, e ambos necessários para a manutenção da vida, tal como existe na terra.

Folch (1995) *apud* Araújo (2000) considera que as cidades não caracterizam um ecossistema, pois são um artifício gerado pela espécie humana.

Mcharg (1994) *apud* Pippi *et al.* (2001) assim afirma: “Precisamos produzir as análises dos impactos ambientais, para, assim, formular um planejamento ecológico, baseado no relacionamento saudável entre o homem e o meio ambiente e, aliados à tecnologia contemporânea e o conhecimento científico, criar uma estratégia que favoreça ambos.”

## 2.3 O AMBIENTE URBANO E A SUA PROBLEMÁTICA

Conforme afirmam Ornstein *et al.* (1995), o ambiente construído é o meio criado pelo homem para se desenvolver e se estabelecer na Terra. É notável que os habitantes desses ambientes interajam entre si e, como consequência desse fenômeno, modifiquem todo um comportamento ambiental. Essas interações podem ser classificadas em quatro grupos:

- **Ambiente construído** – Diz respeito aos projetos, construção, uso e operação.
- **Condições de conforto** – São os efeitos resultantes como resposta do ambiente construído: calor, frio, vento, luz natural e artificial.
- **Tipo de trabalho** – Neste ambiente construído, surgem necessidades, trabalhos e tarefas.
- **Relações Pessoais** – Como consequência de urbanização, as pessoas passam a viver em sociedade, relacionando-se umas com as outras.

Segundo o Ministério das Cidades (2004), o acelerado processo de urbanização das cidades tem gerado graves problemas para a sociedade brasi-

leira, uma vez que a essas migrações geraram “intensas concentrações de pessoas”. Alguns indicadores comprovam essa problemática urbana:

- 60 % do total de moradores que vivem em áreas urbanas se concentram em apenas 224 municípios, ao longo de todo o país, com populações sempre superando a 100.000 habitantes;
- 18 milhões de pessoas, que vivem em meios urbanos, não têm acesso ao abastecimento de água;
- 93 milhões de pessoas não são atendidas com coleta de esgoto sanitário;
- 14 milhões de pessoas não são beneficiadas com coleta de resíduos sólidos;
- Cerca de 70 % de todo esgoto sanitário coletado nas cidades são lançados *in natura*, o que contribui para a poluição dos recursos hídricos;
- Embora quase 90 % da população urbana brasileira já tenham acesso à água encanada, o *déficit* no abastecimento de água por rede geral chega a atingir 20 a 30 % da população urbana, em alguns estados do Norte e Nordeste;
- Em 2000, pela primeira vez, o índice de atendimento com serviços de coleta de lixo (79%) superou o de atendimento com serviço de água (77,8 %);
- O lixo domiciliar coletado de 64 % dos municípios brasileiros é depositado em lixões a céu aberto;
- No Brasil, os prejuízos com inundações urbanas são superiores a U\$ 1 bilhão de dólares anuais, uma vez que apenas 78,6 % dos municípios que possuem sistemas de drenagem pluvial possuem população superior a 300.000 habitantes, sendo estas concentrações maiores nas regiões Sul e Sudeste;
- Se considerar todos os municípios do Brasil, apenas 26,3 % possuem algum sistema de drenagem pluvial.

Segundo Geobrasil (2002b), em 1940, a população brasileira era de 40 milhões de habitantes, dos quais 12,8 milhões viviam em núcleos urbanos, enquanto que a maioria da população vivia na zona rural. Neste início de século, a população brasileira quase quadruplicou, e a relação inverteu-se: hoje mais de 80% da população brasileira vive nas cidades.

Dentre os problemas de saúde, está a má qualidade da água potável e a precariedade na cobertura e qualidade do esgotamento sanitário, que geram, seguramente, as doenças diarréicas, comuns, sobretudo, entre as crianças. Entretanto, entre 1995 e 1999, o número de crianças com menos de um ano de idade, internadas por doenças diarréicas no sistema público de saúde, diminuiu 32% (provavelmente devido à restrição no acesso aos serviços de saúde das populações, particularmente expostas às condições acima mencionadas), e os óbitos correspondentes a estas mesmas internações diminuíram 54% (certamente devido à eficácia das terapêuticas instituídas). (IBAMA, GEOBRASIL, 2002a)

Akasaka (2003) afirma que o fato de as pessoas não terem acesso à energia moderna, a exemplo do Paquistão, é uma grande problemática dos dias atuais, onde 90 % das famílias pobres passam por este tipo de problema. O fato de as pessoas não terem acesso à energia moderna acarreta a utilização de biomassa para cozinhar os alimentos. A combustão de lenha e de detritos secos e uso de querosene implicam em infecções respiratórias agudas e obstrução dos pulmões.

## 2.4 A PROBLEMÁTICA DO SANEAMENTO BÁSICO

Ao longo da história, a maneira como foi tratada a questão do Saneamento Básico no Brasil tem sido vinculada diretamente pelas elites dominantes. Segundo o Ministério das Cidades (2004), em meados dos séculos XVII e XVIII, acreditava-se que as epidemias e as doenças que assolavam as cidades eram produto do desequilíbrio da matéria, provocada por força da decomposição, que estaria presente nos elementos naturais como água e solo *in natura*.

Os especialistas da época acreditavam que se fazia necessária a penetração e circulação da luz pelos ambientes. Essa idéia veio ter total importância nos dias de hoje.

A análise da evolução dos níveis de cobertura dos serviços de saneamento no Brasil revela que houve melhorias sensíveis no atendimento à população, sobretudo urbana, porém apenas no que se refere ao abastecimento de água. Em termos numéricos, no período entre 1970 e 2000, a população urbana cresceu 137%, passando de 52 milhões para cerca de 123 milhões. Paralelamente, o número de domicílios abastecidos por redes de distribuição de água passou de 60% para 91%. Cerca de 11 milhões de pessoas que residem em cidades ainda não dispõem de acesso à água através de rede. No meio rural, 9% da população possui ligações a rede de água potável, ressaltando-se, todavia, que a maior parcela desta população é abastecida diretamente por poços e nascentes. (GEOBRASIL, 2002b)

De acordo com o Ministério das Cidades (2004), a erradicação das carências em abastecimento de água, a ampliação das ações para que a população mais pobre deixe de conviver com esgotos sanitários a céu aberto e tenha acesso a serviços de tratamento e disposição final adequada de resíduos sólidos é uma questão social e de saúde pública urgente. Os esforços nessa área são fundamentais para garantir boa qualidade de vida à população, com grande impacto, principalmente na saúde das crianças, que são as principais vítimas de doenças transmitidas por água e esgoto mal tratados. Os dados indicam que a mortalidade infantil caiu, mas ainda é superior em relação à de países vizinhos. Dados do Ministério da Saúde indicam que, no ano 2002, a taxa de mortalidade infantil está em 26,32 por mil, inferior aos índices do ano 2000, quando este índice era de 30 por mil nascidos. O Brasil ocupa o 100º lugar no ranking mundial, num total de 192 países, no que diz respeito a esse quesito, estando atrás de países como Argentina (21 por mil nascidos), Chile (12 por mil nascidos) e Uruguai (15 por mil nascidos).

Por outro lado, o oferecimento de serviços de coleta e disposição de esgotos é ainda muito deficiente, mesmo nas grandes capitais, atingindo apenas

15% de cobertura. Quando se incluem nesta análise os sistemas de tratamento de esgotos, o índice de cobertura cai para apenas 8%. Considerando-se, mais amplamente, o saneamento básico, observa-se também que as deficiências, devidas à crônica ausência de sistemas de coleta e adequada destinação final aos resíduos sólidos, auxiliam a constituição de um panorama responsável por grande parte dos problemas de saúde pública, que afetam principalmente as populações de baixa renda. (GEOBRASIL, 2002b)

As periferias das grandes cidades, os pequenos aglomerados urbanos e as regiões mais pobres são aqueles ou aquelas onde se encontram as populações que mais carecem de serviços de saneamento. Segundo o Ministério da Saúde, 65% das internações hospitalares resultam da inadequação dos serviços e ações de saneamento, sendo a diarreia a responsável, anualmente, por 50 mil mortes de crianças, a maioria com menos de um ano de vida. (GEOBRASIL, 2002b)

Regionalmente, há grandes desigualdades: no Norte, Nordeste e Centro-Oeste, apenas metade dos domicílios urbanos possuía acesso à rede geral de esgotamento ou fossa séptica. Já nas Regiões Metropolitanas, os percentuais variam desde 54,1% na de Recife até 92,8% na de Porto Alegre. Por outro lado, a PNAD 2001 detectou cerca de 9,5 milhões de domicílios urbanos (24,1%) com fossas rudimentares ou jogando os dejetos diretamente em valas, rios, lagos ou mar.

Num âmbito nacional, segundo o Ministério das Cidades (2004), os 5.560 municípios brasileiros (valor aproximado) apresentam enormes desafios no que diz respeito à infra-estrutura e serviços públicos, fatores que afetam diretamente a população. Estas cidades vivem com um *deficit* habitacional de 6,6 milhões de moradias, que nada mais é do que o resultado da soma daqueles que moram em condições inaceitáveis mais os que co-habitam (quando existe mais de uma família na mesma moradia).

A Tabela 2 indica as projeções de necessidades de investimentos para o futuro, em milhões de reais, para sistemas de água e esgoto, por região.

**Tabela 2 – Projeções de necessidades de investimentos em sistemas de água e esgoto por região, em R\$ 1.000.000**

Regiões	Em 2010	Em 2015	Em 2020
NORTE	11.274,6	13.835,5	16.307,3
NORDESTE	27.318,8	32.267,2	37.324,6
SUDESTE	50.349,3	62.416,0	74.404,0
SUL	23.211,0	28.098,3	33.055,2
CENTRO-OESTE	11.470,2	14.506,9	17.314,0
BRASIL	123.623,8	151.123,9	178.405,0

Fonte: Ministério das Cidades (2004).

A Tabela 3 ilustra os investimentos em saneamento ambiental, em milhões de reais, com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), no período de 1995 a 2002.

**Tabela 3 – Investimentos, em R\$ 1.000.000, em saneamento ambiental, com recursos do FGTS, no período de 1995 a 2002**

Ano	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totais
Contratação	82,3	1005,4	1353,9	220,5	2,4	16,8	0	254,3	2.936
Desembolso	174	193	494	960	517	291	139	305	3.073
Retorno	1.161	1.814	2.181	2.269	2.261	2.500	2.693	3.105	17.894
Saldo (R-D)	987	1.621	1.687	1.139	1.744	2.209	2.554	2.710	14.821

Fonte: Ministério das Cidades (2004).

A Tabela 4 indica a proporção entre os gastos federais com saneamento em relação aos gastos federais totais, de 1994 a 2002, segundo o Ministério da Saúde (2005).

**Tabela 4 – Gasto federal com saneamento em relação aos gastos federais totais, em %**

Ano	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Porcentagem	0,31	0,10	0,23	0,29	0,34	0,18	0,20	0,45	0,13

Fonte: Ministério da Saúde (2005).



## 2.5 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO

De acordo com Anand e Sen (2000), sistemas de avaliação em geral têm como objetivo representar, em uma resposta final, a realidade sobre qualquer coisa que se deseja saber. Tais sistemas surgem em decorrência da necessidade de se avaliar algo sem ter uma ferramenta específica para realizá-la.

De acordo com Nobre *et al.* (2004), os sistemas de avaliação devem ser justos e imparciais, fundamentados em padrões de desempenho atingíveis, objetivos claros, apoiados na realidade, na prática e na teoria. Estes sistemas devem se basear em fatos e dados, isto é, só deve ser considerado o que pode ser medido, ou se deve criar formas de medição de valores, mesmo que sejam qualitativos.

Müller (2003) afirma que os sistemas de avaliação devem induzir em seus processos seus objetivos e estratégias, constituindo os elos de ligação entre os objetivos e a execução prática das atividades.

Silva *et al.* (2004) colocam que para definir um processo de avaliação de sistemas, é necessário reunir um grande esforço organizativo, tanto para reunir as partes interessadas, como para construir os recursos utilizados durante a avaliação. É também de extrema importância definir o que se deseja medir e, conseqüentemente, as diretrizes a se utilizar e a metodologia baseada nessas diretrizes.

Anand e Sen (2000) afirmam que um sistema de avaliação, antes de ser publicado, deve ser testado e ajustado, conforme necessidade de projetos. Estes testes e ajustes podem ser feitos utilizando tanto informações fictícias como informações reais. O objetivo destes ajustes é fazer com que o sistema de avaliação resulte em uma resposta real e coerente. Um outro fator preponderante é que sistemas de avaliação devem acompanhar as modificações que ocorrem dos cenários que são avaliados por estes sistemas, ou seja, os sistemas devem se adaptar e se aperfeiçoar as mudanças que ocorrem no meio do qual fazem parte.

Nobre *et al.* (2004) colocam que sistemas de avaliação não devem permitir divergências de respostas, ou seja, a resposta final deve ser a mesma quando algo é avaliado duas vezes simultaneamente por dois analistas.

Anand e Sen (2000) colocam que existem dois meios de se realizar avaliações com base em informações: Modo direto e modo indireto. O modo direto é lançar informações nos sistemas de avaliação coletada pelo próprio analista. Desta maneira, a confiabilidade das informações é maior. O modo indireto é lançar informações coletadas a partir de outras pessoas, como nos casos de coleta de informações em repartições públicas. Neste segundo modo, a confiabilidade das informações é menor. A partir disso, os sistemas de avaliação devem levar em conta que informações indiretas podem não serem verdadeiras, ou seja, deve haver uma previsão de situações como esta quando o inventor cria um sistema de avaliação.

Para elaborar a presente metodologia, utilizou-se o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) como modelo de avaliação de sistemas. Segundo Maciel *et al.* (2001), o LEED é um sistema que avalia o desempenho econômico e ambiental de edificações, sendo este dividido em subáreas. Cada uma dessas subáreas apresenta uma pontuação. A partir dessa pontuação, atribui-se um conceito, que é aplicada às edificações em análise.

Montes (2005) afirma que o LEED é o principal sistema de avaliação de edificações verdes nos Estados Unidos, feito para desenvolver edificações sustentáveis e de alta performance. Estes critérios são atualmente empregados em construções novas, operação de edificações existentes e desenvolvimento de comunidades.

Outro modelo de avaliação que foi utilizado para a elaboração da presente metodologia foi o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano). Segundo Sousa e Moraes (2005), o IDH mede o nível de desenvolvimento humano nos países utilizando como critérios três indicadores: Educação, longevidade e renda.

De acordo com a ONU (2005), o IDH varia de 0 a 1. Os países que apresentam IDH até 0,499, são considerados de desenvolvimento humano

baixo. Entre 0,5 e 0,799, são considerados de desenvolvimento humano médio e acima de 0,8 são considerados de desenvolvimento humano alto.

Segundo Sousa e Moraes (2005) o tema desenvolvimento humano é a base do relatório de Desenvolvimento Humano, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Neste relatório, consta o IDH de 177 países, além de ser publicado em dezenas de idiomas e publicado pelo mundo.

## 2.6 A ÁGUA

A água é elemento essencial para a vida de todas as espécies que habitam o planeta Terra. Segundo Barros *et al.* (1995) *apud* Van Kaick (2002), das 1.360 quatrilhões de toneladas de água no planeta, apenas 0,8% podem ser utilizadas para abastecimento da população. Desta porcentagem, 97% correspondem a águas subterrâneas e congeladas nas calotas polares, enquanto que apenas 3% representam as águas superficiais. Eis, então, a importância de se preservar os recursos hídricos.

Lima (2004) afirma que, no Brasil, a água é entendida como sendo um “Bem Público” e compete ao Estado protegê-la e definir o seu uso. A água pertence ao Estado, mas é explorada por empresas privadas ou em privatização. A Soberania Nacional corre riscos por conta da grande quantidade de recursos hídricos que o Brasil ainda possui. A Lei Federal nº 9.433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos), disciplina e regulamenta o uso das águas no país. A Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), prevê pena a quem danificar recursos hídricos. A água, que antes era considerada como um “Bem Inesgotável”, passou a ser vista agora como um “Recurso Limitado”. A água deixa de ser Patrimônio Ambiental e passa a ser Recurso Econômico.

De acordo com Filho *et al.* (2001), o uso adequado dos recursos hídricos permitiu que as civilizações se abastecessem de alimentos e exportassem o excedente, criando riqueza e associando à água a boa qualidade de

vida. Estes recursos determinam sempre a existência do ser humano, com respeito à sua migração e deslocamento, ou seja, onde não tem água, não tem civilização.

Segundo Machado (1995), água pode ser tanto a de superfície como a subterrânea. Todos os corpos d'água, como rios, ribeirões ou açudes estão protegidos pela lei penal. A terminologia “potável” não significa água pura, mas água não poluída. Este termo “potável” provém do latim: *potulentus*, *potabilis* de *potare* – beber. (MACHADO, 1995)

Filho *et al.* (2001) destacam as principais finalidades da água:

- Consumo humano;
- Abastecimento de animais;
- Irrigação da agricultura;
- Processos industriais;
- Geração de energia;
- Navegação.

Conforme ilustra Tucci *et al.* (2000), a qualidade das águas e seu funcionamento normal dependem de três fatores fundamentais:

- lançamento de cargas nos sistemas hídricos, como efluentes industriais ou esgoto cloacal e pluvial;
- alteração do uso do solo rural e urbano;
- modificações no sistema fluvial.

A Tabela 5 ilustra a distribuição de águas superficiais no Brasil, em % do total do país.

**Tabela 5 – Distribuição de águas no Brasil**

Região	Recursos Hídricos	Superfície	População Atendida
NORTE	68,5	45,30	6,98
CENTRO-OESTE	15,70	18,80	6,41
SUL	6,50	6,80	15,05
SUDESTE	6,00	10,80	42,65
NORDESTE	3,30	18,30	28,91
TOTAL	100,00	100,00	100,00

**Fonte:** DNAEE (1992) *apud* Uniagua (2005).

Segundo dados do IBGE (2000), cerca de 90% dos domicílios urbanos brasileiros recebem água de rede geral com canalização interna. Proporcionalmente, as regiões Sul e Sudeste têm mais domicílios abastecidos de água por esta modalidade, enquanto no Norte e Centro-Oeste ainda há largo emprego de poços ou nascentes (17,3% e 12,2%, respectivamente).

### 2.6.1 A Problemática da Água no Mundo

Segundo Lima (2004), 21 nações apresentarão escassez de água e, nos próximos 25 anos, cerca de 3 bilhões de pessoas viverão em condições totais de seca. É lamentável dizer, mas o Nordeste Brasileiro está incluso nesta área.

Akasaka (2003) afirma que a disponibilidade de água no mundo é muito variável, conforme a localidade em que se analise. Enquanto que, no Afeganistão, a disponibilidade de água é de apenas 13 % da população, nos países desenvolvidos, a disponibilidade é de 100 %.

Um outro fator que é agravante para nós, seres humanos consumidores de água, é que nos últimos 50 anos, a população mundial aumentou em 50%, enquanto que a disponibilidade de água caiu em 60%. A cada 20 anos, o consumo de água é dobrado. (LIMA, 2004)

Valle (2002) afirma que a água constitui um dos bens mais preciosos para a humanidade. A contaminação da água é uma das maiores preocupações de todos os que necessitam de água. A poluição afeta as cadeias alimentares que, por sua vez, prejudicam os seres humanos. A poluição pode ter caráter físico, químico e bioquímico, podendo se dar de várias maneiras:

- Poluição orgânica, na qual as bactérias presentes na água consomem o oxigênio disponível, matando os peixes.
- As presenças de nitratos e fosfatos favorecem o crescimento descontrolado das populações de algas e plantas aquáticas. Estas, ao se

decomporem, consomem oxigênio, além de contribuir para o assoreamento dos corpos d'água.

- Produtos tóxicos, que são lançados por indústrias, pesticidas e herbicidas utilizados na agricultura, também contribuem para a poluição.
- O lançamento de águas superiores aos dos corpos d'água aumenta a atividade bacteriana, que, conseqüentemente, ocasiona um maior consumo de oxigênio.

Akasaka (2003) afirma que cerca de 1,2 bilhões de pessoas, ou seja, 20 % da população mundial, carecem de água potável, e 2,4 bilhões de pessoas não têm acesso a nenhum tipo de sistema de esgotamento sanitário. Em 2000, mais de 500 milhões de pessoas viviam em 31 países, onde a água era escassa ou imprópria para consumo. O autor estima que, em 2025, 3 bilhões de pessoas estarão vivendo em 48 países que terão este tipo de problema.

Seguem, abaixo, alguns dados estatísticos, segundo pesquisas da Unesp, que mostram a importância do saneamento básico na Terra. (LIMA 2004)

- A cada oito segundos morre uma criança no mundo por causa de água contaminada.
- 5,3 milhões de crianças morrem, nos países em desenvolvimento, devido à água contaminada.
- 60% das internações hospitalares em Pediatria acontecem por falta de Saneamento Básico no mundo.
- 72% dos leitos hospitalares (no mundo) são ocupados por pessoas com doenças relativas à água.
- Morrem (no mundo) 4 milhões de crianças por ano, só por causa de Diarréia.
- Além dos coliformes fecais, existe a Poluição Química Industrial, que causa danos gradativos à população, causando doenças degenerativas, no mundo.

Filho *et al.* (2001), afirmam que, para se manter uma boa saúde, são necessários 2,5 litros de água por dia, para ingestão, desde que essa água se encontre em boas condições de ingestão. Do contrário, o homem contrai doenças. São várias as maneiras de o homem adoecer, através da ingestão direta da água. Elas se traduzem nestas duas categorias de risco:

- Riscos relacionados com a ingestão da água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus, parasitas). Tais riscos também se concretizam através de contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam de água em seu ciclo biológico;
- Riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais ou causados por acidentes ambientais.

As ações necessárias para controlar a transmissão de enfermidades através da água incluem os seguintes pontos, como afirma Filho *et al.* (2001):

- Adequação de ambientes contaminados, para torná-los confiáveis e seguros;
- Seleção de fontes não-contaminadas;
- Tratamento da água bruta, com base em cloração;
- Proteção das fontes e controle da qualidade das águas;
- Apoio às atividades que são inerentes ao Saneamento Básico;
- Disposição adequada dos resíduos fecais.

### 2.6.2 Águas Superficiais

Águas superficiais são as reservas hídricas de fácil alcance. Como já foi frisado anteriormente, as águas superficiais representam apenas 3 % de toda a água potável e dessalinizada do mundo, conforme afirma BARROS *et al.* (1995) *apud* Van Kaick (2002). Nota-se, desta maneira, que a disponibilidade de água superficial é muito pequena.

Pode-se entender que as águas superficiais constituem-se em bacias hidrográficas. A Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, preconiza em seus fundamentos que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”. (Agência Nacional de Águas – Ministério do Meio ambiente).

Segundo ANA (Agência Nacional de Águas, 2005), a preservação de bacias hidrográficas visa a proteger e restaurar a qualidade ambiental e seus respectivos ecossistemas aquáticos. Muitos dos problemas de qualidade e quantidade de água são evitados ou resolvidos de maneira eficaz, por meio de ações que focalizem a bacia hidrográfica como um todo, as atividades desenvolvidas em sua área de abrangência e os atores envolvidos.

No Brasil, segundo Tucci *et al.* (2000), os recursos hídricos superficiais representam 50 % do total na América do Sul e 11 % do total disponível no mundo. A disponibilidade desses recursos não se apresenta de maneira uniforme, tendo muita água no Norte e pouca no Nordeste, em relação à população residente nessas localidades.

### 2.6.3 Águas Subterrâneas

A transformação demográfica ocorrida no Brasil, durante as últimas décadas, engendrou um crescimento inusitado das demandas de água nas cidades e a degradação da sua qualidade nos rios, em níveis nunca imaginados. Nesse quadro, a água subterrânea desponta como a alternativa mais barata de abastecimento do consumo humano, principalmente à medida que apresenta boa qualidade natural e pode ser captada onde ocorrem as referidas demandas, dentre outros fatores. (GEOBRASIL, 2002b)

Assim afirma a Agência Nacional de Águas (2005): “em razão da complementaridade hidrológica entre as águas subterrâneas e superficiais, a gestão destes recursos deve-se dar de forma integrada, contemplando a utiliza-



ção da água subterrânea numa perspectiva de otimização de uso, no espaço e no tempo.”

A água subterrânea é a parcela de água meteórica, chuva, neblina e neve, principalmente que se infiltra e se desloca através dos terrenos da bacia hidrográfica em apreço. Entretanto, como sua velocidade de deslocamento é, regra geral, muito baixa (da ordem de cm/dia), os fluxos subterrâneos deságuam nos rios, alimentando o escoamento básico, especialmente durante os períodos de estiagem ou sem precipitação. (GEOBRASIL, 2002b)

Segundo Tucci *et al.* (2000), os recursos hídricos subterrâneos dependem de dois fatores:

- da recarga do aquífero que é em função do balanço hídrico.
- Da capacidade do aquífero em armazenar água e regularizar os períodos de estiagens nos rios.

Os progressos tecnológicos da construção de poços, bombas e, sobretudo, a expansão da oferta de energia elétrica fazem com que a água subterrânea doce no mundo, em geral, e no Brasil, em particular, já esteja acessível aos meios técnicos e financeiros disponíveis. A água subterrânea no Brasil tem, em geral, uma qualidade que reflete a intensidade das recargas e o meio geológico/ambiental, através do qual circula. Sobre o território brasileiro, tem-se uma abundante pluviometria, temperaturas elevadas durante quase todo o ano e uma alta reatividade geobioquímica. Como corolário, a água subterrânea apresenta boa qualidade natural ao consumo humano, já que está protegida dos agentes de contaminação que degradam os rios e outros corpos de água da superfície. (GEOBRASIL, 2002b)

No Brasil, estima-se que cerca de 200.000 poços devem estar em operação. Porém, não havendo controle da extração e uso da água subterrânea, tanto nos níveis federais, quanto estaduais, fica difícil caracterizar o seu nível de utilização. Conforme os dados do último censo sanitário, cerca de 61% da população brasileira se auto-abastece com água subterrânea, sendo 43% por

meio de poços tubulares, 12% por meio de fontes ou nascentes e 6% por meio de poços escavados ou cacimbões (IBGE, 1991). Os dados do censo de 2000 indicam que houve um incremento da ordem de 191% na oferta de água não tratada, no período de 1989 a 2000. Isto significa, certamente, uma maior percepção de que a alternativa de uso da água subterrânea para abastecimento é, em geral, a mais barata, sobretudo pelo fato de não necessitar ser tratada para ser consumida. (GEOBRASIL, 2002b)

Em todas as áreas metropolitanas e grandes cidades do Brasil, a água subterrânea vem sendo utilizada, captada por poços tubulares não controlados, também chamados de artesianos, para abastecimento de indústrias, hotéis de luxo, hospitais, postos de serviço, clubes esportivos e condomínios de luxo. (REBOUÇAS, 1978) (GEOBRASIL, 2002b)

#### 2.6.4 Drenagem da Água

Como já foi frisado anteriormente, a água é elemento essencial para todos os seres humanos. Sem ela, não vivemos. Mas o excesso de água também pode ser prejudicial. Isto ocorre no caso de enchentes. Segundo Tucci *et al.* (2000), este fenômeno é decorrente de dois fatores preponderantes: ocupação inadequada do leito maior dos rios e urbanização inadequada das cidades.

Para que possam ser evitados tais acúmulos de água, fenômeno que costumeiramente é chamado de enchentes, existe, nos ambientes urbanos, o que se pode chamar de sistemas de captação de águas pluviais, chamados de drenagem pluvial, que estão sob responsabilidades das administrações municipais. Segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2003), esta tem por objetivo promover a coleta, escoamento e a disposição de águas de chuva nas cidades.

De acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2003), muitos são os problemas que afetam diretamente as redes de drenagem pluvial. Como exemplo disso, pode-se dizer:

- Muitas ocupações irregulares ocorrem em localidades, onde existem mananciais de abastecimento de água, comprometendo a sustentabilidade hídrica das cidades, gerando prejuízos econômicos e sociais;
- O esgotamento sanitário, que é gerado nas cidades, também traz prejuízos diretos aos sistemas de drenagem pluvial, uma vez que é comum encontrarmos ligações clandestinas de esgoto nas redes pluviais, o que implica em seu transporte via canalização pluvial;
- O lixo é, muitas vezes, encaminhado para as redes de drenagem pluvial, com uma parcela menor de sedimentos. Esta problemática gira em função da frequência de coleta de lixo, varrição de ruas, natureza das áreas urbanas e educação dos habitantes.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2003) traz alguns indicadores a respeito de drenagem pluvial no Brasil.

- 78,6 % dos municípios brasileiros apresentam algum tipo de sistema de drenagem pluvial. Em Santa Catarina, este indicador é de 91,8 %. (Estes indicadores não levam em consideração a eficácia do sistema);
- Somente 26,3 % dos municípios brasileiros apresentam sistemas de monitoramento de rede de drenagem pluvial, com Plano Diretor Específico e Legislação Municipal. Em Santa Catarina, este indicador é de 47,2 %;
- 67 % dos municípios brasileiros dispõem de sistema subterrâneo de drenagem, que são canalizações enterradas. Em Santa Catarina, este indicador é de 91,8 %;
- 75,6 % dos municípios brasileiros lançam suas águas coletadas em cursos d'água permanente. Em Santa Catarina, este indicador é de 95,2 %;
- 28,5 % dos municípios brasileiros já informaram à Secretaria Nacional de Saneamento Básico quanto à ocorrência de inundações nos últimos 2 anos. Em Santa Catarina, este indicador é de 49,1 % dos municípios.

### 2.6.5 Tratamento de Água para Abastecimento

De acordo com a CASAN (2004), Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, existem três finalidades básicas para tratar água potável: higiênica, estética e econômica.

Os processos de tratamento de água utilizados pela Casan nas ETA's onde atua são os seguintes: aeração, coagulação, floculação, decantação ou flotação, filtração, tratamento por contato, correção da dureza, correção do pH, desinfecção, controle de sabor e odor, fluoretação e oxidação.

Para qualquer aplicação de componentes químicos, é necessário que existam ensaios laboratoriais antes de suas aplicações nas ETAs. Periodicamente, a Casan faz análises do pH, cloro residual, flúor, turbidez e cor.

## 2.7 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Calderoni (1998) *apud* Azambuja (2002), o conceito de lixo varia conforme a época e o lugar. Ele também depende de fatores econômicos, jurídicos, ambientais, sociais e tecnológicos. Na linguagem corrente, lixo é sinônimo do resíduo. Nos processos industriais, geralmente, utiliza-se o termo “resíduos”, como significado de “rejeitos ou refugos”.

No Brasil, os resíduos sólidos significam lixo, refugo e outras descargas, incluindo resíduos provenientes de operações industriais, comerciais e agrícolas e de atividades de comunidades. (Machado, 1995)

Segundo Valle (2002), a Organização Mundial de Saúde (OMS) define que resíduo sólido é algo que seu proprietário não deseja mais e que não tem valor de mercado.

Já, segundo a classificação feita por Bidone e Povinelli (1999) *apud* Azambuja (2002), os resíduos se classificam da seguinte maneira:

- **Urbanos** – Resíduos residenciais, comerciais, de varrição, de feiras livres, de capinação e poda;

- **Industriais** – Inclui-se o lodo produzido no tratamento de efluentes líquidos industriais, bem como resíduos resultantes dos processos de transformação;
- **Serviços de Saúde** – Resíduos gerados em hospitais;
- **Radioativos** – Resíduos de origem atômica;
- **Entulhos** – Resíduos da construção civil, como vidros, tijolos, pedras etc.

De acordo com Augusto (2004), os resíduos sólidos, quando lançados no meio ambiente, afetam diretamente a cadeia alimentar. Estes efeitos podem chegar até os seres humanos, afetando sua segurança alimentar e a saúde.

Segundo Sayago (1998), a expansão da cobertura do serviço de coleta de lixo urbano na década de 80 foi significativa, tendo um crescimento de 15,6 %. No entanto, durante do período de 1990 a 1995, começa a haver registros de piora, afetando todas as classes de renda.

Conforme mostra o IBGE (2001), os serviços de coleta direta ou indireta de lixo atingiram, em 2001, 95% dos domicílios nas zonas urbanas. Mas variavam muito a cobertura e os tipos de coleta. O Norte tinha a menor cobertura de coleta direta de lixo, com 70,4% dos domicílios beneficiados e, entre as Regiões Metropolitanas, Salvador tem o menor percentual (54,3%). Em ambos os casos, contudo, houve melhora em relação a 1999.

Hoje, no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (2004), 99,4% do país têm coleta de lixo. Em Santa Catarina, dos 293 municípios, o serviço de coleta está presente em 291. A municipalidade é responsável pelo serviço de coleta e destinação final em 232 municípios. Deste valor, 58 municípios ainda contratam empresas para ajudar na coleta. Em 59 cidades, a coleta é efetuada exclusivamente por empresa privada.

Segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2003), a produção média de lixo no Brasil gira em torno de 0,5 a 0,8 kg/pessoa/dia. Nas cidades do centro-sul brasileiro, este indicador atinge a 1,2 kg/pessoa/dia. No Brasil, não existem indicadores que ilustram quantidade de lixo nas redes de drenagem pluvial.

Gomes *et al.* (2004) estimam que o Brasil gera atualmente 110.000 toneladas de lixo por dia. Deste total, 75.000 toneladas são de lixo domiciliar. O autor ainda coloca que 80 % desse lixo fica depositado no solo, enquanto 10 % são destinados aos aterros sanitários, com algum grau de controle. O restante fica exposto a céu aberto, como terrenos baldios, fundos de vales, valões, depressões naturais ou encostas.

Em razão dos fatos citados, a reciclagem do lixo vem a ser uma solução adequada para resolver o problema de resíduos sólidos. Segundo Gomes *et al.* (2004), ela permite o reaproveitamento dos resíduos como matéria prima, colocando-a dentro do processo produtivo, preservando, assim, o Meio Ambiente.

Borges *et al.* (2004) afirmam que a reciclagem do lixo se faz necessária, em decorrência da falta de áreas para implementação de aterros sanitários. O autor ressalta que a reciclagem, além de gerar emprego e renda, proporciona o reaproveitamento de produtos para a fabricação de novos utensílios, o que representa diversos benefícios ambientais.

Gomes *et al.* (2004) afirmam que, dentre os materiais recicláveis, o plástico apresenta uma grande aceitação para ser reciclado, embora sua participação no lixo ainda é considerada pequena, em relação aos países desenvolvidos, mas tal participação vem aumentando. É possível imaginar que um aumento significativo do consumo de plástico no Brasil traria uma geração de resíduos desse material e, como consequência, um agravamento no problema da destinação do lixo urbano. Para se saber, o consumo de plástico per capita nos Estados Unidos é de 100 kg/Hab/ano. No Japão, este total está na casa dos 60 kg/Hab/ano. O Brasil ainda está na casa dos 19 kg/Hab/ano.

## 2.8 O ESGOTO SANITÁRIO

Segundo Portugal (1994), esgoto sanitário doméstico é composto de águas de banho, urina, fezes, restos de comida, sabões, detergentes e águas de lavagem de utensílios. Todavia, deve-se levar em conta que, na prática, os

hábitos e a própria educação do povo tendem a sobrecarregar os esgotos com outros compostos, tais como papéis nem tanto biodegradáveis, pontas de cigarro, cabelos de todas as naturezas, preservativos, protetores femininos e muitos outros materiais e, principalmente, nos casos de valas, com muitas coisas mais.

### 2.8.1 Caracterização Física

Gomes (1985) *apud* Van Kaick (2002) coloca que 1000 ml de urina é composta de:

- Água (960ml);
- matéria orgânica (28ml);
- matéria mineral (12ml);
- nitrogênio (10mg);
- ácido fosfórico (1,5mg);
- potássio (2mg);

O mesmo autor coloca que as fezes humanas (1000 ml) são compostas de:

- água (750ml);
- matéria orgânica (230ml);
- matéria mineral (20ml);
- nitrogênio (6mg);
- ácido fosfórico (6mg);
- potássio (3mg);

Segundo Jordão *et al.* (2004), os esgotos domésticos apresentam, em média, 0,08% de matéria sólida e 99,92% de água. A matéria sólida total do esgoto pode ser definida como a matéria que permanece como resíduo, após evaporação a 105°C. Normalmente, a temperatura dos esgotos está acima da temperatura do ar, à exceção dos meses mais quentes do verão, sendo típica a faixa de 20 a 25°C. A cor e a turbidez indicam, de imediato e aproximada-

mente, o estado de decomposição do esgoto ou sua “condição”. A cor acinzentada é típica de esgoto fresco. A cor preta é típica de esgoto velho e de uma decomposição parcial. Se os esgotos apresentarem outras cores, pode estar caracterizada a presença de esgotos industriais.

De acordo com os mesmos autores, cerca de 70% dos sólidos no esgoto médio são de origem orgânica. Geralmente, estes compostos orgânicos são uma combinação de carbono, hidrogênio, oxigênio, algumas vezes com nitrogênio. Os grupos de substâncias orgânicas nos esgotos são constituídos principalmente por proteínas (40 a 60%), carboidratos (25 a 50%), gordura e óleos (10%) e outros compostos químicos, como uréia, fenóis e pesticidas. A matéria inorgânica contida nos esgotos é formada, principalmente, pela presença de areia e de substâncias minerais dissolvidas. A areia é proveniente de água de lavagem de ruas e de águas do subsolo, que chegam às galerias de modo indevido ou se infiltram através das juntas das canalizações.

Fernandes (1997) coloca que o esgoto, após o processo de decomposição, começa a liberar diversos tipos de gases de odor desagradável e ofensivo, sendo, assim, chamado de esgoto séptico. Além do mau cheiro que causa o gás sulfídrico, ele é muito nocivo à saúde humana. Um bom projeto de rede de coleta deve apresentar em suas tubulações uma concentração de  $H_2S$  menor do que 5,0 ppm. Porém, é muito comum encontrar valores bem maiores do que o limite anteriormente citado. Valores entre 10 e 50 ppm causam dor de cabeça, irritações nos olhos e no nariz para pessoas que ficam em contato com o esgoto durante duas horas. É muito perigoso ficar em contato com o esgoto durante inclusive uma hora, quando a concentração de  $H_2S$  chega a 100 ppm. Se a concentração estiver em 300 ppm, a pessoa que estiver em contato com o esgoto pode vir a morrer. E quanto maior o valor, mais instantânea é a morte.

### 2.8.2 Caracterização Biológica

Fernandes (1997) afirma que os principais organismos encontrados nos esgotos são as bactérias, os fungos, os protozoários, os vírus, as algas e os



grupos de plantas e de animais. As bactérias constituem talvez o elemento mais importante deste grupo de organismos, responsáveis pela decomposição e estabilização da matéria orgânica, tanto na natureza como nas unidades de tratamento biológico. As bactérias coliformes são típicas do intestino do homem e de outros animais de sangue quente (mamíferos em geral) e, justamente por estarem sempre presentes no excremento humano (100 a 400 bilhões de coliformes/habitante/dia) e serem de simples determinação, são adotadas como referência para indicar e medir a grandeza da poluição.

### 2.8.3 As Doenças

Segundo o Ministério das Cidades (2004), as principais doenças geradas por veiculação hídrica, ou seja, que podem ser transmitidas por meio aquático, são: Leptospirose, Giardíase, Malária, Esquistossomose, Hepatite Viral, Tuberculose, Dengue e Cólera. Filho *et al.* (2001) destacam, além dessas, a Febre Tifóide, Febre Paratifóide e Amebíase. Tais doenças têm as seguintes características:

Conforme dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde/Funasa, em 2002, desde o início da década de 1980 e, principalmente, durante os anos mais recentes, vem-se observando no Brasil o aumento de várias endemias, como as acima citadas, além da disseminação da AIDS e de outras até então pouco conhecidas, como, por exemplo, a hantavirose. (IBAMA, GEOBRASIL 2002a)

O Ministério da Saúde (2005) traz outros indicadores, em relação à incidência das doenças que têm origem hídrica no Brasil (Estes indicadores referem-se à ocorrência dessas doenças em todo o território nacional):

- Dos 6.707 casos registrados de Hepatite viral em 2002, o estado do Rio de Janeiro apresentou maior incidência, com 1.032 casos registrados;
- Dos 7 casos registrados de Cólera em 2001, o estado do Ceará apresentou maior incidência, com 4 casos registrados;

- A taxa de incidência de Dengue no Brasil é de 454,79 casos por 100.000 habitantes, no ano de 2002. Onde ocorre maior incidência dessa doença é o estado do Rio de Janeiro, tendo uma taxa de 1.735,16 casos por 100.000 habitantes;
- A taxa de incidência de Tuberculose no Brasil é de 44,57 casos por 100.000 habitantes, no ano de 2002. Onde ocorre maior incidência dessa doença é o estado de São Paulo, tendo uma taxa de 89,32 casos por 100.000 habitantes;
- O Índice Parasitário Anual de Malária no Brasil é de 2,00 casos por 1.000 habitantes, no ano de 2002. Onde ocorre maior incidência dessa doença é o estado de Rondônia, tendo uma taxa de 49,35 casos por 1.000 habitantes;
- Santa Catarina, por sua vez, tem estas incidências, conforme indica a Tabela 6:

**Tabela 6 – Incidência de doenças em Santa Catarina**

<b>Doença</b>	<b>Incidência da doença</b>	<b>Ano Base</b>
<b>Hepatite Viral</b>	864 casos totais	2002
<b>Cólera</b>	-	2001
<b>Dengue</b>	23,55 casos por 100.000 hab.	2002
<b>Tuberculose</b>	28,53 casos por 100.000 hab.	2002
<b>Malária</b>	0,01 caso por 1.000 hab.	2002

Fonte: Ministério da Saúde (2005).

No ano de 1999, no Brasil, as Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) representaram 29,5% dos óbitos por doenças infecciosas e parasitárias, sendo estas proporções maiores nas regiões Nordeste (46,5%) e Centro-Oeste (46,3%). A maior parte desses óbitos está relacionada a diarreias, que continuam a representar importante causa de óbito entre menores de 5 anos, mesmo considerando que esses números estão subestimados pelos problemas de notificação em alguns estados brasileiros (COSTA et al., 2001). (IBAMA, GEOBRASIL 2002a)

A seguir, estão apresentadas as Tabelas 7 e 8, relacionadas a doenças típicas que se evidenciam no Brasil, segundo MS/FUNASA-2001. (GEOBRASIL, 2002a)

**Tabela 7 – Evolução da taxa de incidência dos casos de Dengue notificados no Brasil, por regiões, nas décadas de 1980 e 1990. (por 100.000 hab)**

Regiões	1980 / 84	1985 / 89	1990 / 94	1995 / 99
NORTE	152,68	0	21,56	607,63
NORDESTE	0	117,34	174,74	1661,84
SUDESTE	0	161,63	187,82	618,07
SUL	0	0	0	56,38
CENTRO-OESTE	0	0	155,49	820,17

Fonte: GEOBRASIL (2002A)

**Tabela 8 – Evolução da taxa de incidência dos casos de Malária notificados no Brasil, por regiões, nas décadas de 1980 e 1990. (por 100.000 hab)**

Regiões	1980 / 84	1985 / 89	1990 / 94	1995 / 99
NORTE	14406,2	23085,1	17943,8	19110,4
NORDESTE	327,1	640,7	297,8	353,5
SUDESTE	21	36,7	14,1	6
SUL	3,9	80,3	41,9	10
CENTRO-OESTE	1242,7	1942,5	20650	22140

Fonte: GEOBRASIL (2002a).

Augusto (2004) afirma que as doenças infecto-parasitárias, no Brasil, ocupam a quinta posição, em causas de morte, sendo que, nas regiões Norte e Nordeste, a proporção de incidência das doenças infecto-parasitárias é ainda maior.

Um grande problema, que é notório no sistema de saúde do Brasil, é que, segundo Noronha *et al.* (2004), houve uma diminuição relativa do peso dos recursos federais nos gastos públicos do setor. Para contrabalançar esse problema, houve um aumento da contribuição estadual, que passou de 14,8 %, em 1992, para 18,2 %, em 2000. A contribuição municipal também aumentou de 12,8 %, em 1998, para 22,8 %, em 2000.

A Tabela 9 indica os gastos com saúde per capita, em US\$, em alguns países, segundo a OMS (2000), *apud* Noronha *et al.* (2004), no ano de 2000.

**Tabela 9 – Gastos com saúde per capita, em US\$, em alguns países**

<b>País</b>	<b>Gasto público per capita (em US\$)</b>
Estados Unidos	1.993,06
Canadá	1.824,48
Colômbia	343,73
Chile	296,92
Brasil	257,45
México	224,11
Peru	140,90

**Fonte:** OMS (2000) *apud* Noronha *et al.* (2004).

A Tabela 10 indica o total de gastos com saúde, de origem pública e privada, em bilhões de reais, em 2000, segundo IPCA/IBGE (2000) *apud* Noronha *et al.* (2004).

**Tabela 10 – Total de gastos com saúde, público e privado, em bilhões de reais, em 2000**

<b>Tipo de gastos</b>	<b>R\$ BI</b>	<b>% do gasto total</b>	<b>% do PIB</b>
Públicos	32,9	38,3	3,2
Privados /Famílias	28,5	33,2	2,78
Planos de Saúde	24,5	28,5	2,39
<b>Total</b>	<b>85,9</b>	<b>100,0</b>	<b>8,4</b>

**Fonte:** IPCA/IBGE (2000) *apud* Noronha *et al.* (2004).

#### 2.8.4 Balneabilidade

Com o objetivo de frear a ação de vetores em todas as localidades onde há recursos hídricos no Brasil, os governos estaduais e o governo federal promovem ações para combater esse tipo de problema. Essas ações se traduzem em verificar a balneabilidade das praias e dos outros mananciais existentes. A lei que rege as ações de balneabilidade é a Resolução nº 20 do Conama, de 18 de junho de 1986, do artigo 26 ao 34.

Em Santa Catarina, o órgão estatal responsável pela verificação da balneabilidade das praias é a FATMA, Fundação do Meio Ambiente. Segundo Andrade (2005), existem 180 pontos de coleta de amostras de água de praia, definidos pela FATMA, que servem de referência para considerar a praia como própria ou imprópria para banho. Esses pontos são sempre os mesmos, em todas as vezes que se coleta amostra. Os mesmos foram definidos de acordo com as características locais de cada praia, como, por exemplo, priorizando pontos onde há saída de rios e tubulões, ou onde geralmente se concentra maior aglomeração de banhistas. A amostra é coletada com mais ou menos 1 metro de profundidade de água.

Andrade (2005) afirma que, entre os meses de abril a outubro, as amostras são coletadas mensalmente. De novembro a março, as mesmas são coletadas semanalmente. Existe um calendário definido, com um roteiro de praias. Isto é, na alta temporada, faz-se coleta semanal da água de cada praia. E na baixa temporada, a coleta é mensal.

O bio-indicador de balneabilidade utilizada pela FATMA chama-se *Escherichia coli*. O “E. coli”, como é abreviadamente chamado, é uma bactéria presente nas fezes de animais de sangue quente. Nas amostras coletadas, avalia-se a presença ou ausência dessa bactéria. (ANDRADE, 2005)

Para que a praia seja considerada própria para banho, o número de E. coli não pode ser maior do que 800 E. coli por 100 ml de água em 2 ou mais amostras coletadas das cinco últimas coletas ou se ultrapassar 2000 E. coli por 100 ml de água em apenas uma das cinco últimas coletas. (ANDRADE, 2005)

#### 2.8.5 O Tratamento

Segundo a CASAN (2004), a mesma utiliza dois tipos de tratamento de esgotos em Florianópolis:

- Lagoas de Estabilização;
- Lodos Ativados;

- Lodos Ativados Convencional;
- Valo de Oxidação.

Obs.: Em Catanduvas, no oeste de Santa Catarina, a Casan ainda utiliza um terceiro tipo de tratamento de esgoto, denominado Filtro Biológico (Leito Percolador), que não está descrito neste trabalho.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um sistema de saneamento básico, quando totalmente instalado em uma determinada região, tem como suas principais atribuições fundamentais:

- Captar, tratar e distribuir água até as unidades de consumo;
- Coletar e tratar o esgoto gerado pelas unidades de consumo;
- Fazer com que este efluente final não comprometa as condições ambientais;
- Evitar a proliferação de doenças geradas por veiculação hídrica;

Embora não sejam considerados componentes dos sistemas de Saneamento Básico, **drenagem pluvial**, **coleta de resíduos sólidos** e **abastecimento com energia elétrica** contribuem para a melhoria de tais sistemas. Por este motivo, os mesmos serão englobados no presente estudo.

Nas cidades consideradas meios urbanos, os sistemas de saneamento básico se fazem presentes em praticamente todo o seu território, visando a atender às solicitações impostas pelas cidades. Em decorrência da expansão populacional, muitos sistemas, que no começo conseguiam dar sustentabilidade às exigências citadinas, vieram a apresentar problemas, uma vez que a demanda se tornou maior do que a capacidade de atendimento desses sistemas. Em consequência disso, é comum se observar falta de água nas casas, entupimento de esgoto nas suas canalizações e pontos de alagamento, quando a chuva se torna intensa.

Mas, de um modo geral, no Brasil, não é comum se fazer avaliações de sistemas de saneamento básico. Como frisado anteriormente, estas avaliações

são realizadas, geralmente, de forma empírica, sem nenhuma metodologia a obedecer.

Em decorrência do que foi citado, está se propondo uma metodologia para avaliar sistemas de saneamento básico já implementados. Esta avaliação será feita através de um *check-list* (lista de verificação), que nada mais é do que uma planilha a ser preenchida (ver Apêndice), com diversas informações relacionadas a sistemas de saneamento básico, nas quais, a pessoa que está preenchendo, atribua um conceito em relação às condições de saneamento básico que a região em estudo apresenta. Este *check-list* será realizado com base em parâmetros precisos, de forma que a pessoa que está aplicando o *check-list* obtenha rapidez na avaliação, objetividade, impessoalidade e imparcialidade.

### 3.2 METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO *CHECK-LIST*

A partir da revisão bibliográfica e da entrevista realizada com o Eng. Nelson Colossi, engenheiro sanitaria da Casan, no dia 10/09/2004, dentro do *check-list*, foram estruturados seis pontos de vista, que serão chamados de critérios, que avaliam sistemas de saneamento básico. São estes: Questão Técnica; Questão Ambiental; Questão Social; Questão Patológica; Questão Econômico-Financeira e Questão de Balneabilidade. Estes critérios, apesar de especificarem uma área do saneamento básico, ainda são vagos, necessitando assim uma maior objetividade do *check-list*. Para tal, cada critério é dividido em sub-critérios, que serão chamados de créditos. O crédito lidará com situações objetivas, podendo ser um fator numérico ou um fator constatado.

O método do *check-list* consiste em escolher uma determinada região, na qual se desejam verificar as condições de saneamento básico e coletar as informações da região em estudo que cada crédito solicitar e lançar estas informações no *check-list*. Cada crédito exigirá uma informação diferente. Dentro de cada crédito, haverá condicionantes. E a pessoa que está executando



o *check-list* deverá analisar em qual condição a informação que foi obtida se encaixa. Todas as condicionantes de cada crédito terão uma pontuação específica, discriminada ao lado das condicionantes, que serão chamadas de requerimento. Cada crédito poderá ter dois, três ou quatro requerimentos, mas só um poderá ser escolhido, dependendo da informação lançada, e este requerimento escolhido definirá a pontuação que cada crédito terá. A pessoa deverá anotar na planilha a pontuação efetuada de cada crédito. No final, como os critérios representam um grupo de créditos, será efetuada uma soma parcial, ou seja, a somatória que cada critério obteve. Em seguida, será realizada uma segunda somatória, agora com as somas parciais que cada critério efetuou. Feito esse passo, a pessoa lançará a somatória em uma tabela, que será exibida a seguir, e a correlacionará com o conceito final exposto na tabela, que caracterizará a qualidade do sistema de saneamento básico da localidade em estudo.

Para definir com coerência a pontuação que cada requerimento terá, serão realizadas simulações, fixando arbitrariamente as informações de alguma localidade fictícia, para compor os créditos do *check-list*. Também o *check-list* será executado em duas localidades da cidade de Florianópolis/SC, que serão chamadas de **Distrito de Coqueiros** e **Distrito do Ribeirão da Ilha**, com informações reais.

### 3.2.1 Ajuste do *Check-list*

O ajuste do *check-list* será realizado através de simulações. Estas simulações serão realizadas com o intuito de equilibrar a pontuação do *check-list*. Sabe-se que este é dividido em critérios e que cada um deles representa uma pontuação. Em decorrência dessas afirmações, as simulações serão realizadas da seguinte maneira:

- Está se definindo que o *check-list* poderá variar de 0 a 140 pontos, ou seja, os créditos, na soma final, poderão somar, no máximo, 140 pontos;

- Em razão dessa afirmação, os requerimentos receberão uma pontuação específica, observado o grau de importância que este tem em sistemas de saneamento básico;
- Serão fixadas informações simuladas no *check-list*;
- Para cada simulação realizada, um critério apresentará pontuação igual a zero;
- Todos os critérios passarão por uma zeragem de pontuação;
- Para cada simulação, será anotada a soma das pontuações totais;
- Para cada simulação, serão avaliados quantos pontos o *check-list* perdeu, em decorrência da zeragem de um critério. Desta maneira, será possível avaliar a importância e o peso do critério;
- Caso for observada alguma incoerência de pontuação dos requerimentos, estas poderão ser alteradas;
- Outras simulações poderão ser feitas, lançando pontos aleatoriamente e verificando a pontuação final obtida. Serão feitas tantas simulações quantas forem necessárias.

### 3.2.2 Estudos de Caso

Outro tipo de ajuste, que será dado ao *check-list*, será executá-lo em duas localidades da cidade de Florianópolis, que aqui serão chamadas de **Distrito de Coqueiros** e **Distrito do Ribeirão da Ilha**. Para tal, serão lançados dados reais, coletados nas repartições públicas ou em pesquisas de campo, com o intuito de aferir a coerência do *check-list*, constatar a acessibilidade das informações e verificar se o resultado final, que é um conceito correlacionado com a pontuação final, exprime a realidade do sistema de saneamento básico instalado nas duas localidades em estudo.

### 3.2.3 Metodologia do *Check-list*

Após a série de simulações, que serviram para calibrar o *check-list*, chegou-se a um *check-list* na forma de planilha, que se encontra no Apêndice. Além da planilha, na seqüência, serão apresentados todos os créditos que compõem o *check-list*, explicando qual o objetivo de cada crédito, exibindo os requerimentos inerentes a cada crédito, apresentando cada limitação, proporcionando, assim, uma escolha em decorrência da informação a ser lançada.

O *check-list* é dividido em seis critérios: Questão Técnica, Questão Ambiental, Questão Social, Questão Patológica, Questão Econômico-Financeira e Questão da Balneabilidade. Cada um desses critérios será descrito, exibindo o objetivo do critério, o que será avaliado: os créditos e a pontuação inerente.

#### 3.2.3.1 Questão técnica

Quando se pensa em sanear uma determinada área, primeiramente deve-se ter em mente alguns pontos fundamentais:

- Reconhecimento das condicionantes que o Meio Ambiente impõe;
- Para qual finalidade servirá tal implementação;
- Qual será o impacto ambiental que essa implementação trará para o Meio Ambiente;
- Qual a meta e os objetivos a serem atingidos;
- Qual população será atendida;
- Qual será a expectativa de crescimento da população e por quanto tempo o sistema poderá atender a demanda;
- Quais são as possibilidades de ocorrerem falhas nas instalações e que repercussão isso trará à sociedade;

Em virtude disso, as Questões Técnicas referem-se ao projeto de sistemas de saneamento básico, quando este é elaborado. Sua elaboração é de competência das empresas concessionárias de serviço de Saneamento Básico, sejam estatais ou privadas.

Para tal, este projeto deve obedecer às normas vigentes da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). O mesmo deve passar pela análise de uma comissão competente de profissionais, que vão analisar sua operação, capacidade de atendimento à demanda existente e sua eficiência.

Para a presente situação, que trata de avaliação de sistemas de Saneamento Básico, avaliar-se-ão, apenas, sistemas que já estão implementados e em funcionamento operacional. Como a Questão Técnica trata de situações pertinentes ao dimensionamento e à implementação, este critério será excluído da relação do *check-list*, sendo apenas levadas em consideração as situações que envolvem seu pleno funcionamento.

#### 3.2.3.2 Questão ambiental

A questão ambiental verifica a agressão ao Meio Ambiente. Em Santa Catarina, o órgão público estadual, responsável pela fiscalização quanto à aplicação das leis que regem a utilização do Meio Ambiente, é a FATMA (Fundação do Meio Ambiente).

Segundo o Eng. Heriberto Hülse Neto, engenheiro sanitário da FATMA, em entrevista realizada no dia 17/09/2004, para este tipo de análise, o fator que mais interessa é a qualidade do efluente final a ser lançado em praias ou em mananciais. Esta qualidade é definida por duas leis: O Artigo 21 da Resolução nº 20 do Conama, de 18 de junho de 1986 e o Artigo 19 do Decreto 14.250 da Legislação Estadual de Santa Catarina, de 5 de junho de 1981.

A questão ambiental será chamada de PRESERVAÇÃO AMBIENTAL, apresentando a sigla PA. Esta é composta de dois créditos. São estes:

- **Despejo de efluentes poluídos no mar e mananciais** – Para esta situação, será necessário fazer uma averiguação “*in loco*”. Deve-se percorrer as praias e outros mananciais, como rios, lagos e cachoeiras, e constatar a existência ou não de despejos de efluentes poluídos.
- **Presença de esgoto a céu aberto** – Deve-se, a exemplo do crédito anterior, fazer uma verificação *in loco*, percorrendo todos os logradouros públicos contidos na região delimitada e aferir a presença ou ausência de esgoto correndo a céu aberto.

Os requerimentos dos créditos acima mencionados, as respectivas pontuações e as estratégias de execução estão explícitas no Apêndice (Esta informação será válida para todos os critérios seguintes).

#### 3.2.3.3 Questão social

Ao critério que se propõe verificar o atendimento à população, atribuiremos o nome de BENEFÍCIO SOCIAL, com a sigla BS, Ele apresenta oito créditos:

- **Abastecimento com água potável** – Averiguação do total de pessoas abastecidas com água potável em relação à população total. O total de beneficiários é obtido na CASAN, Companhia Catarinense de Água e Saneamento.
- **Coleta de esgoto sanitário ou sistema individual** – Propõe-se a constatar o total de pessoas que são abastecidas com coleta de esgoto ou que apresentam sistema individual em relação à população total. O total de beneficiários é obtido na CASAN. No caso de não existir coleta e não for constatado despejo de efluentes poluídos, pode-se supor que as residências possuem sistema individual.

- **Abastecimento com energia elétrica** – Averiguação do total de pessoas que são abastecidas com energia elétrica em relação à população total. O total de beneficiários é obtido na CELESC, Centrais Elétricas de Santa Catarina AS.
- **Drenagem pluvial** – Uma vez que a prefeitura não apresenta nenhuma documentação explícita a respeito desse crédito, deve-se, então, percorrer todos os logradouros pertinentes à região delimitada e constatar a presença ou ausência de sistemas de captação de águas pluviais (drenagem pluvial).
- **Coleta de resíduos sólidos** – O objetivo desse crédito é saber quais são as ruas da área em estudo que são contempladas com coleta de resíduos sólidos. Para tal, estas informações estão disponíveis na COMCAP, Companhia de Melhoramento da Capital.
- **Varrição de logradouros públicos** – A estratégia é a mesma do crédito anterior: Apurar os logradouros que possuem serviços de varrição. Estes dados também se encontram disponíveis na COMCAP.
- **Pavimentação de logradouros públicos** – Para este crédito fica difícil obter essa informação via órgão público. A estratégia é percorrer todos os logradouros e aferir se os mesmos são pavimentados ou não.

#### 3.2.3.4 Questão patológica

As doenças representam importante indicador para a avaliação de sistemas de Saneamento Básico. É a partir deste fator que se mede a gravidade dos problemas dos sistemas urbanos, pois ambientes com alta incidência de doenças sugerem ineficácia do sistema de saneamento. A questão patológica, que será chamada de **CARACTERIZAÇÃO PATOLÓGICA**, com sigla CP, apresenta doze créditos:

- **Casos de Esquistossomose;**
- **Casos de Hepatite Viral;**

- **Casos de Leptospirose;**
- **Casos de Dengue;**
- **Casos de Malária;**
- **Casos de Cólera;**
- **Casos de Tuberculose;**
- **Casos de Amebíase;**
- **Casos de Giardíase;**
- **Casos de Febre Tifóide e Paratifóide.**

Para cada doença discriminada acima, somar-se-ão os registros de doenças dos últimos cinco anos antecedentes à execução do *check-list*. Tais registros são obtidos no Departamento de Epidemiologia da Vigilância Sanitária, órgão municipal. O indicador I, que será lançado no *check-list*, é calculado, para que seja possível fazer escolha do requerimento de cada crédito. Este indicador é calculado pela seguinte expressão:

$$I = (\text{N}^\circ \text{ casos} \times \text{1000 Hab.}) / (\text{N}^\circ \text{ total de habitantes na área em estudo})$$

### 3.2.3.5 Questão econômico-financeira

Na questão econômico-financeira, não serão levados em consideração os valores monetários desprendidos e arrecadados pelas empresas concessionárias de serviços, mas avaliar-se-ão condições naturais e sociais da região em estudo que encarecem ou não os custos para implementação ou melhorias de sistemas de saneamento básico.

A questão econômico-financeira, que será chamada de ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA, com a sigla EF, apresenta seis créditos:

- **Presença ou ausência de Estação de Tratamento de Água (ETA)**
  - Deve-se averiguar se existe Estação de Tratamento de Água na área em estudo ou se não existe. Também deve-se constatar se

existe projeto com prazo de instalação. Esta informação é obtida na CASAN.

- **Presença ou ausência de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)** – Este crédito apresenta o mesmo procedimento do crédito anterior.
- **Topologia do terreno** – A análise desse crédito será feita “in loco”. A pessoa que executar o *check-list* deverá considerar se a topologia da região em estudo é irregular ou não.
- **Geologia do terreno** – Trata-se de analisar as camadas geológicas superficiais do terreno em estudo, até 10 metros de profundidade. Esta informação é colhida no IPUF, Instituto de Planejamento Urbanístico de Florianópolis.
- **Densidade de ligações de água por Km<sup>2</sup>** – Este crédito consiste em fazer uma relação entre o total de ligações de água e a quilometragem quadrada da área em estudo. Esta informação é coletada no IPUF. O total de ligações de água é coletado na CASAN.
- **Densidade de ligações de esgoto por Km<sup>2</sup>** – Para este crédito, o procedimento é o mesmo do crédito anterior.

#### 3.2.3.6 Questão da balneabilidade

Nas áreas urbanas, principalmente nas cidades litorâneas, uma das principais atividades de lazer é a utilização das praias e outros recursos hídricos, como lagoas ou lagos. No Brasil, especificamente, a utilização das praias é considerada uma questão cultural, servindo de lazer, em todo o litoral brasileiro.

Mas, para uma utilização sadia desses recursos naturais, faz-se necessário que estes ambientes estejam em condições de utilização. As condições necessárias são aquelas que permitam ao usuário dispor desses meios, sem que não haja nenhum tipo de comprometimento da saúde da população.



Em virtude desse fato, o interesse público interveio nessa questão, de modo a proteger a integridade física das pessoas, fazendo testes de balneabilidade dos recursos hídricos.

Sob a ótica da avaliação de sistemas de saneamento básico, a balneabilidade consiste na verificação da qualidade das águas. Como consequência disso, avalia-se a balneabilidade dos mananciais aquáticos destinados para banho. E isto nada mais é do que verificar se este manancial está próprio ou impróprio para banho. Em se tratando de cidades litorâneas, a maior preocupação está nas praias.

A questão da balneabilidade, à qual será atribuída o nome de **BALNEABILIDADE**, com a sigla **BA**, apresenta um crédito:

- **Utilização de praias e outros mananciais** – Este crédito tem o propósito de verificar a utilização das praias e outros mananciais, tais como lagoas ou lagos, bem como o seu histórico. O objetivo é saber se estes estavam próprios ou impróprios para banho, nas últimas verificações realizadas (estas verificações estão definidas no Apêndice). Essas informações, se encontram na FATMA, Fundação do Meio Ambiente.

### 3.3 RESUMO GERAL DO *CHECK-LIST*

Os requerimentos de cada crédito estão expostos no Apêndice, onde também está discriminada a pontuação que cada requerimento tem, com suas respectivas formas de avaliação.

Após ser explicitados os critérios e os créditos, pode-se afirmar que o *check-list* terá cinco critérios para avaliação, como ilustra a Tabela 11.

**Tabela 11 – Descrição dos critérios para avaliação de sistemas de saneamento básico**

Descrição	Nome do Critério	Sigla	Qtde. de Créditos
Critério 1	Preservação Ambiental	PA	02
Critério 2	Benefício Social	BS	07
Critério 3	Caracterização Patológica	CP	10
Critério 4	Análise Econômico-Financeira	EF	06
Critério 5	Balneabilidade	BA	01
<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>			<b>26</b>

Após executado o *check-list* e obtendo-se a somatória final dos critérios, deverá ser feita uma correlação do valor numérico obtido com o conceito que a tabela 12 ilustra.

**Tabela 12 – Exibição do conceito em relação à Soma Final do *check-list***

Soma Final	Conceito
$< f$	Péssimo
$(e - 1) - f$	Ruim
$(d - 1) - e$	Regular
$(c - 1) - d$	Bom
$(b - 1) - c$	Ótimo
$a - b$	Excelente

OBS: Os intervalos da Tabela 12 foram inicialmente fixados, antes de realizar as simulações. Tais valores são imutáveis ao longo das simulações.

### 3.4 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- O conceito do *check-list*, obtido após ser executado em uma determinada área, terá validade de um ano, a partir da data em que foi considerada a execução. Com relação às datas das informações (aquelas que podem apresentar modificações, caso as datas mudarem, como, por exemplo, o total de residências com abastecimento de água, esgoto ou energia elétrica), estas deverão observar a seguinte regra: entre a informação mais antiga coletada e a mais recente coletada, o intervalo de tempo não poderá ser superior a quatro

meses, devendo a data considerada de execução do *check-list* estar contida dentro do intervalo de tempo estipulado.

- Isto pode ser exemplificado na presente dissertação: o dado mais antigo coletado para execução do *check-list* é o total de economias atendidas com energia elétrica. Este dado é do dia 29/04/2005. Se é desejado utilizar este dado para execução do *check-list*, o restante dos dados não poderão ser mais recentes do que os do dia 29/08/2005. E, dentro deste intervalo, considerou-se que a data de execução do *check-list* será do dia 25/07/2005. Isto deve ser previsto, porque é impossível coletar todos os dados num único dia, de forma que a presente metodologia permite um espaço de tempo de quatro meses, entre uma informação e outra, para a execução do *check-list*.
- A área a ser escolhida para análise não precisa ser necessariamente um bairro inteiro, embora a recomendação seja essa. Pode-se, por exemplo, delimitar metade de um bairro, para fazer-se a análise. Isso é possível. O detalhe fica apenas na obtenção das informações. Quando isto for feito, o usuário tem que coletar os dados somente da região que delimitou. O problema é que, por exemplo, no critério CP, o histórico de doenças é registrado bairro por bairro como um todo. Mas, se for delimitada uma área de um bairro, e a pessoa que preencher o *check-list* conseguir saber que um determinado registro de doença pertence a um ou a outro pedaço de área delimitada, assim como todas as outras informações, nada impede de a pessoa executar o *check-list* na porção delimitada.
- Este *check-list* poderá ser executado em áreas onde não existam praias e quaisquer recursos hídricos. Para tal, nos créditos onde forem solicitadas informações pertinentes a praias e recursos hídricos, o crédito terá a maior pontuação dentre os requerimentos. Uma vez que não existem praias e recursos hídricos, não existe deficiência do critério. Não havendo deficiência do critério, a pontuação deverá ser a maior.

- Algumas informações têm relação direta com a população. O IBGE levanta a população dos bairros de 10 em 10 anos. Para esta avaliação, este dado fica bastante desatualizado. O IPUF faz estimativa de população dos bairros de Florianópolis. A estimativa nada mais é do que o número de economias residenciais atendidas com energia elétrica do bairro, multiplicado por 3,27, que é a média nacional de habitantes por residência. É interessante salientar que a CELESC atualiza seu cadastro de consumidores, no mínimo, de três em três meses, podendo variar este intervalo em até seis meses para atualização. Por sua vez, a CASAN atualiza seu cadastro de economias residenciais atendidas com água, de mês em mês, raramente excedendo a dois meses para atualização.
- Em decorrência de tais considerações, o analista que está executando o *check-list* poderá coletar os dados da CELESC e da CASAN e, dependendo da época em que está coletando, notar que o número de economias residenciais atendidas com água poderá ser maior do que o número de economias residenciais atendidas com energia elétrica. Desta maneira, para efeitos de estimativa de população, ele (o analista) deverá analisar qual dos dois indicadores é maior, se é o de água ou de energia elétrica, e multiplicar por 3,27.
- O único detalhe que vai ser gerado na execução do *check-list* é que, uma vez que se tomou como referência o número de ligações elétricas ou de água, para estimativa de população, dependendo de qual indicador for maior, o crédito 1 (Abastecimento com Água Potável) ou o crédito 3 (Abastecimento com em Energia Elétrica), ambos do critério BS, terão que ser, obrigatoriamente, de 100% de atendimento, ou um ou outro. Mas, se o IBGE disponibilizar dados populacionais atualizados, deve-se utilizar este indicador para trabalhos futuros.
- Ainda com relação à população, para esta ser medida, devem ser levadas em conta somente economias residenciais. Economias comer-

ciais, industriais ou de poder público serão excluídas da análise. Também não deve ser levado em conta se as residências dos bairros são para veraneio ou se são permanentes. Este tipo de distinção não deve ser considerado. Ligações clandestinas de qualquer espécie não serão levadas em consideração.

- No crédito 1 do critério BA, que é chamado de **Utilização de praias e outros mananciais**, quando houver mais de um ponto de coleta de amostras, dentro da área em estudo, deve-se anotar a pior situação entre as praias contidas na área delimitada, ou seja, aquela que apresentar maior incidência de constatações “impróprias” para banho, nas quatro últimas amostras coletadas. O fato de ter-se adotado apenas as quatro últimas amostras coletadas, é porque, uma vez que se adota a pior situação dentre os diversos pontos de coleta para a execução deste crédito, está subentendido que as outras situações são melhores do que aquela adotada. Por mais que se tenha uma situação pior, as outras situações não devem ser desconsideradas. Desta maneira, adotaram-se apenas as quatro últimas coletas, o que traz um maior equilíbrio entre as diversas respostas de balneabilidade das praias, para que esta não seja julgada apenas por um único ponto de coleta de amostras.
- Para o crédito 2 do critério PA, **Despejo de efluentes poluídos no mar, rios e lagos**, esta análise deverá ser feita “in loco”, ou seja, onde houver praias, rios e lagos, deverá ser percorrida toda a extensão e averiguar se há lançamento ou não de efluentes poluídos. Mas, em determinadas situações, poderá haver obstáculos ou impedimentos que atrapalhem o livre trânsito da verificação, de modo que a pessoa não consiga percorrer toda a extensão da praia, rio ou lago. Para esta situação, deverá ser feito o seguinte:
  - No caso de praias, se esta apresentar uma extensão muito grande (acima de 10 Km), ou, no decorrer da praia, existirem residências quase em cima da praia, de modo a tornar inviável o trânsito, deve-

se, então, dirigir-se aos pontos de coleta de amostras de água de praia para verificação de balneabilidade, realizada pela FATMA. Em cada ponto definido pela FATMA, o espaço a verificar o despejo de efluentes será de 500 metros à direita e à esquerda do ponto demarcado ou até, para cada um dos lados, encontrar algum obstáculo que impeça o livre trânsito. Isto se deve ao fato de a FATMA escolher os pontos para coleta de amostras de água de praia, porque julga ser os pontos mais críticos da praia em termos de possibilidade de poluição. Os pontos são sempre os mesmos e estão disponíveis na FATMA.

- Para lagoas que apresentem dificuldade de livre trânsito ou que apresentem extensões muito grandes, os procedimentos serão os mesmos da situação acima citada, uma vez que a FATMA também verifica a balneabilidade das lagoas.
- Para rios, que também apresentem problemas de livre trânsito na sua encosta ou por meio de barco, deve-se então dirigir-se ao local onde o rio desemboca na praia ou em outro rio e verificar, 50 metros antes da desembocadura, a coloração escura ou não do rio, se há odor exalado e, principalmente, se há vida aquática dentro do rio, ou seja, peixes e outros tipos de animais aquáticos. Isto se deve ao fato de os peixes não sobreviverem em águas poluídas. Para situações em que a desembocadura do rio ficar fora da área em estudo, o analista deve dirigir-se ao exato ponto do rio, que fica na delimitação da área em estudo e lá fazer a verificação.
- No caso de cachoeiras, o procedimento será o mesmo que o do rio, não sendo necessária, porém, a constatação de vida aquática. Para otimizar esta análise, pequenas cachoeiras não necessitarão de verificação, sendo necessária, apenas, a verificação em grandes cachoeiras, embora o interessante seria verificar todas as cachoeiras. A definição de grande ou pequena cachoeira vai ficar a critério do analista.

Obs.: O ideal é que seja percorrida toda a extensão da praia e de outros mananciais. Mas, se por motivo de força maior, isto se tornar inviável, estas opções, acima descritas, poderão ser aplicadas para a execução do *check-list*.

## 4 AJUSTE DO *CHECK-LIST*

### 4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como propósito atribuir pontos aos créditos citados no Capítulo 3 e também ajustar o *check-list*, aplicando-o em dois distritos da cidade de Florianópolis: Distrito de Coqueiros, situado na parte continental da cidade, e o Distrito do Ribeirão da Ilha, situado na borda oeste da Ilha de Florianópolis. Após atribuídos os pontos de cada crédito, serão lançadas as informações inerentes, fazendo-se a somatória e a correlação com o conceito. O conceito deverá exprimir a realidade da situação de saneamento básico das localidades em estudo.

Para efeitos de data, o *check-list* será aplicado com informações anteriores e posteriores ao mês de julho. Desta forma, a data considerada de aplicação será 25/07/2005.

### 4.2 ATRIBUIÇÃO DE PONTOS AOS CRÉDITOS

Serão atribuídos pontos aos créditos, com o objetivo de verificar a coerência do *check-list*. O que consta em cada crédito está explícito no Apêndice.

Foram realizadas sete simulações, utilizando informações não reais, atribuindo pontuação aos créditos e estimando os intervalos de pontuação que corresponderiam aos conceitos de forma aleatória (Tabela 12), com o objetivo de verificar se a soma total que era gerada e o conceito correspondente exprimiam uma resposta coerente, mesmo que com informações não reais. Após observado um equilíbrio parcial da pontuação atribuída aos créditos do *check-list*, em



decorrência das simulações realizadas, foram realizadas duas novas simulações, com informações reais, para os Distritos de Coqueiros e do Ribeirão da Ilha.

#### 4.2.1 SIMULAÇÃO COM INFORMAÇÕES FICTÍCIAS

Inicialmente, antes das simulações, estabeleceu-se os intervalos de pontuação que geram os conceitos que são aplicados às localidades em estudo. Também, foram fixados os pontos que cada critério valia. Tais informações estão explícitas na Tabela 13 e 14.

**Tabela 13 – Conceito em relação à Soma Final do *check-list***

Soma Final	Conceito
< 56	Péssimo
56 – 72	Ruim
73 – 89	Regular
90 – 106	Bom
107 – 123	Ótimo
124 – 140	Excelente

**Tabela 14 – Valores iniciais fixados aos Critérios**

Critério	PA	BS	CP	EF	BA
Pontos	20	40	35	40	5

**Simulação 1** – Considerou-se soma máxima aos Critérios BS, CP, EF e BA e nenhuma pontuação ao Critério PA. A pontuação final foi 120 pontos e o conceito “Ótimo”. Aumentaram-se pontos os do Critério PA em 30 pontos, retirando estes do Critério EF.

**Simulação 2** – Novamente, considerou-se soma máxima aos Critérios BS, CP, EF e BA e nenhuma pontuação ao Critério PA. A pontuação final foi 90 pontos e o conceito “Bom”. Aumentaram-se os pontos do Critério BA em 5 pontos, retirando estes do Critério CP.

**Simulação 3** – Considerou-se soma máxima aos Critérios PA, CP, EF e BA e nenhuma pontuação ao Critério BS. A pontuação final foi 100 pontos e o

conceito “Bom”. Aumentaram-se os pontos do Critério BS em 5 pontos, retirando estes do Critério PA.

**Simulação 4** – Considerou-se soma máxima aos Critérios PA, BS, EF e BA e nenhuma pontuação ao Critério CP. A pontuação final foi 110 pontos e o conceito “Ótimo”. Aumentaram-se os pontos do Critério CP em 10 pontos, retirando estes do Critério PA.

**Simulação 5** – Considerou-se soma máxima aos Critérios PA, BS, CP e BA e nenhuma pontuação ao Critério EF. A pontuação final foi 130 pontos e o conceito “Excelente”. Aumentaram-se os pontos do Critério BS em 2 pontos, retirando estes do Critério EF.

**Simulação 6** – Considerou-se que a localidade fictícia não apresenta coleta de esgoto e sistema individual e o Critério PA não apresenta pontuação. A pontuação final foi de 100 pontos. Não se modificou a pontuação dos critérios.

**Simulação 7** – Considerou-se que a localidade fictícia apresenta as mesmas características da simulação anterior, porém com registros, porém com o indicador I de doenças apresentando um histórico de 0,25 casos por 1000 habitantes. A pontuação final foi de 80 pontos e o conceito “regular”

#### 4.2.2 SIMULAÇÃO COM INFORMAÇÕES REAIS

**Simulação 1** – Lançando as informações coletadas nas repartições públicas e em pesquisas de campo a respeito dos Distritos de Coqueiros e do Ribeirão da Ilha no check-list, obteve-se 65 e 63 pontos, respectivamente. Para ambas as localidades, o conceito foi “Ruim”. Para se observar um melhor equilíbrio do check-list, aumentou-se em dois pontos o Critério BS em 2 pontos, retirando estes do Critério PA.

#### 4.3 SIMULAÇÃO FINAL

Depois de todas essas simulações realizadas, chegou-se a um equilíbrio final do sistema de pontuação atribuído aos créditos do *check-list*. Por último, realizou-se mais uma simulação, com o intuito de verificar a coerência do conceito obtido, ou seja, se este resultado exprimia a realidade dos locais em estudo.

### **CRITÉRIO 1: PRESERVAÇÃO AMBIENTAL**

#### **Crédito 1 Despejo de efluentes poluídos no mar e mananciais**

(Crédito 1.1 – 0 ponto) – (crédito 1.2 – 14 pontos)

#### **Crédito 2 Presença de esgoto a céu aberto**

(Crédito 2.1 – 0 ponto) – (crédito 2.2 – 19 pontos)

### **CRITÉRIO 2: BENEFÍCIO SOCIAL**

#### **Crédito 1 Abastecimento com Água Potável**

(Crédito 1.1 – 0 ponto) – (crédito 1.2 – 5 pontos) – (Crédito 1.3 – 10 pontos)

#### **Crédito 2 Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual**

(Crédito 2.1 – 0 ponto) – (crédito 2.2 – 3 pontos) – (Crédito 2.3 – 7 pontos) – (Crédito 2.4 – 10 pontos)

#### **Crédito 3 Abastecimento com Energia Elétrica**

(Crédito 3.1 – 0 ponto) – (crédito 3.2 – 5 pontos) – (Crédito 3.3 – 10 pontos)

#### **Crédito 4 Drenagem Pluvial**

(Crédito 4.1 – 0 ponto) – (crédito 4.2 – 5 pontos)

#### **Crédito 5 Coleta de resíduos sólidos**

(Crédito 5.1 – 0 ponto) – (crédito 5.2 – 10 pontos)

**Crédito 6 Varrição de logradouros públicos**

(Crédito 6.1 – 0 ponto) – (crédito 6.2 – 2 pontos)

**Crédito 7 Pavimentação de logradouros públicos**

(Crédito 7.1 – 0 ponto) – (crédito 7.2 – 2 pontos)

**CRITÉRIO 3: CARACTERIZAÇÃO PATOLÓGICA**

**Crédito 1 Casos de Esquistossomose**

(Crédito 1.1 – 10 pontos) – (crédito 1.2 – 10 pontos) – (Crédito 1.3 – 10 pontos)

**Crédito 2 Casos de Hepatite Viral**

(Crédito 2.1 – 0 ponto) – (crédito 2.2 – 2 pontos) – (Crédito 2.3 – 4 pontos)

**Crédito 3 Casos de Leptospirose**

(Crédito 3.1 – 0 ponto) – (crédito 3.2 – 2 pontos) – (Crédito 3.3 – 4 pontos)

**Crédito 4 Casos de Dengue**

(Crédito 4.1 – 0 ponto) – (crédito 4.2 – 2 pontos) – (Crédito 4.3 – 4 pontos)

**Crédito 5 Casos de Malária**

(Crédito 5.1 – 0 ponto) – (crédito 5.2 – 2 pontos) – (Crédito 5.3 – 4 pontos)

**Crédito 6 Casos de Cólera**

(Crédito 6.1 – 0 ponto) – (crédito 6.2 – 2 pontos) – (Crédito 6.3 – 4 pontos)

**Crédito 7 Casos de Tuberculose**

(Crédito 7.1 – 0 ponto) – (crédito 7.2 – 2 pontos) – (Crédito 7.3 – 4 pontos)

**Crédito 8 Casos de Amebíase**

(Crédito 8.1 – 0 ponto) – (crédito 8.2 – 2 pontos) – (Crédito 8.3 – 4 pontos)

**Crédito 9 Casos de Giardíase**

(Crédito 9.1 – 0 ponto) – (crédito 9.2 – 2 pontos) – (Crédito 9.3 – 4 pontos)

**Crédito 10 Casos de Febre Tifóide e Paratifóide**

(Crédito 10.1 – 0 ponto) – (crédito 10.2 – 2 pontos) – (Crédito 10.3 – 4 pontos)

**CRITÉRIO 4: ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA****Crédito 1 Existência de ETA**

(Crédito 1.1 – 0 ponto) – (crédito 1.2 – 1 ponto) – (Crédito 1.3 – 2 pontos)

**Crédito 2 Existência de ETE**

(Crédito 2.1 – 0 ponto) – (crédito 2.2 – 1 ponto) – (Crédito 2.3 – 2 pontos)

**Crédito 3 Topologia do Terreno**

(Crédito 3.1 – 0 ponto) – (crédito 3.2 – 1 ponto)

**Crédito 4 Geologia do Terreno**

(Crédito 4.1 – 0 ponto) – (crédito 4.2 – 1 ponto)

**Crédito 5 Densidade de Ligações de Água por m<sup>2</sup>**

(Crédito 5.1 – 0 ponto) – (crédito 5.2 – 1 ponto)

**Crédito 6 Densidade de Ligações de Esgoto por m<sup>2</sup>**

(Crédito 6.1 – 0 ponto) – (crédito 6.2 – 1 ponto)

**CRITÉRIO 5: BALNEABILIDADE****Crédito 1 Utilização das Praias e outros Mananciais**

(Crédito 1.1 – 0 ponto) – (crédito 1.2 – 4 pontos) – (Crédito 1.3 – 7 pontos)  
– (Crédito 1.4 – 10 pontos)

#### 4.4 LANÇAMENTO DE INFORMAÇÕES DOS LOCAIS EM ESTUDO

O Distrito de Coqueiros é situado na parte continental da cidade de Florianópolis. Esta localidade não é considerada um distrito, de acordo com o IPUF. Toda esta região englobada faz parte do Distrito Sede de Florianópolis. Mas, para efeitos de nomenclatura, a área que foi delimitada na região continental de Florianópolis será aqui chamada de Distrito de Coqueiros.

Para delimitação desta região a ser estudada, foram englobadas seis localidades: Coqueiros, Itaguacu, Bom Abrigo e Abraão, Saco da Lama e Vila Aparecida (estas duas localidades são sub-áreas de Coqueiros). Esta área delimitada apresenta sete praias: Praia do Abraão, Praia do Itaguaçu, Praia do Bom Abrigo, Praia do Meio, Praia da Saudade, Praia do Riso e Praia do Saco da Lama. Esta região apresenta quatro pontos onde se coletam amostras de água para verificação de balneabilidade das praias: Praia da Saudade, Praia do Meio, Praia do Bom Abrigo e Praia do Itaguaçu.

O Distrito do Ribeirão da Ilha é situado na borda oeste da ilha de Florianópolis. Este distrito existe, de acordo com o IPUF. Mas, segundo este órgão, o referido Distrito engloba uma região que será descartada no presente trabalho, que é o bairro Carianos. No entanto, para efeitos de nomenclatura, esta região, delimitada na borda oeste da ilha de Florianópolis, será chamada de Distrito do Ribeirão da Ilha, apesar de se descartar um bairro que fica contido no Distrito, segundo o IPUF.

Para delimitação desta região a ser estudada, foram englobadas nove localidades: Alto Ribeirão, Barro Vermelho, Caiacangaçu, Caieira do Ribeirão, Freguesia do Ribeirão, Naufragados, Tapera, Base Aérea e Sertão do Peri. Esta área delimitada apresenta três rios e oito praias: Rio da Mutuca, Rio Chico, Rio Taperinha, Praia da Base Aérea, Praia da Tapera, Praia da Mutuca, Praia do

Barro Vermelho, Praia da Freguesia do Ribeirão, Praia do Caiacangaçu, Praia da Caieira do Ribeirão e Praia de Naufragados. O Distrito do Ribeirão da Ilha, por sua vez, apresenta também quatro pontos de coleta de amostras de água: Praia da Base Aérea, Praia da Tapera, Praia da Freguesia do Ribeirão e Praia do Caiacangaçu.

A Tabela 15 indica as informações iniciais das localidades em estudo:

**Tabela 15 – Informações iniciais das localidades em estudo**

Nome da Localidade Delimitada	Área (Km <sup>2</sup> ) – (valor aproximado)	Residências Totais (total de econ. atend. com coleta de esgoto)	Residências Totais (total de econ. atend. água potável)	Residências Totais (total de econ. atend. energia elétrica)	População total (Residência Totais * 3,27)
Coqueiros	4,78	7.613	9.938	8.703	32.498 = (9.938 * 3,27)
Ribeirão da Ilha	51,54	0	4.181	5.827	19.055 = (5.827 * 3,27)

OBS: As demais informações necessárias à execução do check-list e respectivos mapas das localidades em estudo encontram-se nos Anexos. A maneira de como coletar informações e obter a pontuação resultante está explícita no Apêndice.

## **CRITÉRIO 1: PRESERVAÇÃO AMBIENTAL**

### **Crédito 1 Despejo de efluentes poluídos no mar e mananciais**

Coqueiros: Em todas as praias da região delimitada.

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: Despejos no Rio da Mutuca, Rio Chico, Praia da Mutuca, Praia da Tapera, Praia do Barro Vermelho e Praia da Freguesia do Ribeirão e Praia do Caiacangaçu.

pontuação obtida = **0 ponto**

### **Crédito 2 Presença de esgoto a céu aberto**

Coqueiros: No Abraão, Saco da Lama e Vila Aparecida.

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: Na Tapera, Alto Ribeirão, Freguesia do Ribeirão e Caiacangaçu.

pontuação obtida = **0 ponto**

## **CRITÉRIO 2: BENEFÍCIO SOCIAL**

### **Crédito 1 Abastecimento com Água Potável**

Coqueiros: (foi utilizado este indicador para estimativa de população)

Atendimento = 100% - pontuação obtida = **10 pontos**

Rib. Ilha:  $(4181 / 5827) = 0,717$

Atendimento = 72% - pontuação obtida = **5 pontos**

### **Crédito 2 Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual**

Coqueiros:  $(7613 / 9938) = 0,766$

Há despejo de efluentes

Atendimento = 77% - pontuação obtida = **3 pontos**

Rib. Ilha:  $(0 / 4181) = 0$

Há despejo de efluentes

Atendimento = 72% - pontuação obtida = **0 ponto**

### **Crédito 3 Abastecimento com Energia Elétrica**

Coqueiros:  $(8703 / 9938) = 0,875$

Atendimento = 88% - pontuação obtida = **10 pontos**

Rib. Ilha: (foi utilizado este indicador para estimativa de população)

Atendimento = 100% - pontuação obtida = **10 pontos**

### **Crédito 4 Drenagem Pluvial**

Coqueiros: Nem todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: Nem todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **0 ponto**



**Crédito 5 Coleta de resíduos sólidos**

Coqueiros: Todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **10 pontos**

Rib. Ilha: Todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **10 pontos**

**Crédito 6 Varrição de logradouros públicos**

Coqueiros: Todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **2 pontos**

Rib. Ilha: Todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **2 pontos**

**Crédito 7 Pavimentação de logradouros públicos**

Coqueiros: Uma única rua não apresenta pavimento – Rua perpendicular à Rua da fonte – Vila Aparecida

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: Nem todos os logradouros são atendidos

pontuação obtida = **0 ponto**

**CRITÉRIO 3: CARACTERIZAÇÃO PATOLÓGICA****Crédito 1 Casos de Esquistossomose**

Coqueiros: nenhum registro  $I = 0$

pontuação obtida = **4 pontos**

Rib. Ilha: nenhum registro  $I = 0$

pontuação obtida = **4 pontos**

**Crédito 2 Casos de Hepatite Viral**

Coqueiros: 20 registros  $I = 0,62$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: 10 registros  $I = 0,53$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **0 ponto**

**Crédito 3 Casos de Leptospirose**

Coqueiros: 7 registros  $I = 0,22$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **2 pontos**

Rib. Ilha: 6 registros  $I = 0,32$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **2 pontos**

**Crédito 4 Casos de Dengue**

Coqueiros: 7 registros  $I = 0,22$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **2 pontos**

Rib. Ilha: 2 registros  $I = 0,11$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **2 pontos**

**Crédito 5 Casos de Malária**

Coqueiros: 1 registro  $I = 0,03$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **2 pontos**

Rib. Ilha: nenhum registro  $I = 0$

pontuação obtida = **4 pontos**

**Crédito 6 Casos de Cólera**

Coqueiros: nenhum registro  $I = 0$

pontuação obtida = **4 pontos**

Rib. Ilha: nenhum registro  $I = 0$

pontuação obtida = **4 pontos**

**Crédito 7 Casos de Tuberculose**

Coqueiros: 59 registros  $I = 1,82$  casos / 1000 hab

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: 14 registros  $I = 0,74$  casos / 1000 hab.

pontuação obtida = **0 ponto**

**Crédito 8 Casos de Amebíase**

Coqueiros: nenhum registro I = 0

pontuação obtida = **4 pontos**

Rib. Ilha: nenhum registro I = 0

pontuação obtida = **4 pontos**

#### **Crédito 9 Casos de Giardíase**

Coqueiros: nenhum registro I = 0

pontuação obtida = **4 pontos**

Rib. Ilha: nenhum registro I = 0

pontuação obtida = **4 pontos**

#### **Crédito 10 Casos de Febre Tifóide e Paratifóide**

Coqueiros: nenhum registro I = 0

pontuação obtida = **4 pontos**

Rib. Ilha: nenhum registro I = 0

pontuação obtida = **4 pontos**

### **CRITÉRIO 4: ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA**

#### **Crédito 1 Existência de ETA**

Coqueiros: não existe ETA nem projeto de implementação

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: não existe ETA nem projeto de implementação

pontuação obtida = **0 ponto**

#### **Crédito 2 Existência de ETE**

Coqueiros: não existe ETE nem projeto de implementação

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: não existe ETE nem projeto de implementação

pontuação obtida = **0 ponto**

#### **Crédito 3 Topologia do Terreno**

Coqueiros: irregular

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: irregular

pontuação obtida = **0 pontos**

#### **Crédito 4 Geologia do Terreno**

Coqueiros: Predominância de rochas granitóides proterozóicas, de difícil perfuração.

pontuação obtida = **0 pontos**

Rib. Ilha: Predominância de rochas granitóides proterozóicas, de difícil perfuração.

pontuação obtida = **0 pontos**

#### **Crédito 5 Densidade de Ligações de Água por Km<sup>2</sup>**

Coqueiros: 3781 ligações e 4,78 Km<sup>2</sup>

Razão = 791,004

pontuação obtida = **1 ponto**

Rib. Ilha: Área = 4065 ligações e 51.54 Km<sup>2</sup>

Razão = 78,87

pontuação obtida = **0 ponto**

#### **Crédito 6 Densidade de Ligações de Esgoto por Km<sup>2</sup>**

Coqueiros: 2441 ligações e 4,78 Km<sup>2</sup>

Razão = 510,67

pontuação obtida = **1 ponto**

Rib. Ilha: Área = 0 ligações e 51.54 Km<sup>2</sup>

Razão 0

pontuação obtida = **0 ponto**

### **CRITÉRIO 5: BALNEABILIDADE**

#### **Crédito 1 Utilização das Praias e outros Mananciais**

Coqueiros: Pior situação = Praia do bom Abrigo

Imprópria nas quatro últimas amostras coletadas

pontuação obtida = **0 ponto**

Rib. Ilha: Pior situação = Praia da Tapera

Imprópria em três das quatro últimas amostras coletadas

pontuação obtida = **4 pontos**

#### 4.5 SOMATÓRIAS E CONCEITO OBTIDO

Após verificar a pontuação que cada crédito recebeu, devem-se então efetuar as somas parciais (soma gerada de cada critério) e a soma final (soma de todos os créditos). Estes totais são ilustrados na Tabela 16.

**Tabela 16 – Soma gerada de cada critério e a soma de todos os créditos**

<b>Critério</b>	<b>Distrito de Coqueiros</b>	<b>Dist. do Ribeirão da Ilha</b>
PA	0	0
BS	35	27
CP	26	28
EF	2	0
BA	0	4
<b>Soma Final</b>	<b>63</b>	<b>59</b>

Desta maneira, verificou-se que o Distrito de Coqueiros obteve 63 pontos e o Distrito do Ribeirão da Ilha, 59 pontos. Lançando estes totais na Tabela 13, obtêm-se os conceitos finais que são ilustrados pela Tabela 17.

**Tabela 17 – Correlação da soma final gerada com o conceito correspondente**

<b>Localidade</b>	<b>Soma Total Gerada</b>	<b>Conceito Final (Tab. 13)</b>
Distrito de Coqueiros	63	Ruim
Distrito do Ribeirão da Ilha	59	Ruim

Observando a Tabela 17, foi possível determinar que, tanto para o Distrito de Coqueiros quanto para o Distrito do Ribeirão da Ilha, as condições

de Saneamento Básico implantadas nestas localidades se apresentam de maneira “Ruim”.

Tendo realizado todas essas simulações, deve-se verificar se os resultados obtidos exprimem com coerência as condições de saneamento básico implementadas nas regiões em estudo. Considerando que há despejo de efluentes poluídos, ocorrência de esgoto correndo a céu aberto e incidência de doenças, pode-se considerar que o conceito “Ruim” para ambas as localidades apresentou coerência e exprimiu a realidade do saneamento básico implementado nessas localidades.

#### 4.6 RESUMO FINAL DAS SIMULAÇÕES

De acordo com o Capítulo 3, o *check-list* é uma planilha que deverá ser preenchida com as informações coletadas, para que seja possível obter um conceito final em relação às condições de saneamento básico apresentadas na localidade em estudo.

Nos itens 4.4 e 4.5, foram apresentados o lançamento de informações, a pontuação gerada pela informação coletada e o conceito final obtido. Na prática, isto deverá ser realizado na planilha que está exposta no Apêndice. Mas, para fins ilustrativos, o resumo da execução do *check-list* nos Distritos de Coqueiros e do Ribeirão da Ilha estão expostos nas Tabelas 18 e 19, respectivamente.

**Tabela 18 – Resumo do *check-list* executado no Distrito de Coqueiros**

<b>Preservação Ambiental</b>	<b>pontuação</b>
Crédito 1 – Despejo de Efluentes Poluídos no Mar, Rios e Lagos	0 ponto
Crédito 2 – Presença de Esgoto a céu aberto	0 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X1) =</b>	<b>0 ponto</b>
<b>Benefício Social</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Abastecimento de Água Potável	10 pontos
Crédito 2 – Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual	3 pontos
Crédito 3 – Atendimento com Energia Elétrica	10 pontos
Crédito 4 – Drenagem Pluvial	0 ponto
Crédito 5 – Coleta de Resíduos Sólidos	10 pontos
Crédito 6 – Varrição de Logradouros Públicos	2 pontos
Crédito 7 – Pavimentação de Logradouros Públicos	0 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X2) =</b>	<b>35 pontos</b>
<b>Caracterização Patológica</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Casos de Esquistossomose	4 pontos
Crédito 2 – Casos de Hepatite Viral	0 ponto
Crédito 3 – Casos de Leptospirose	2 pontos
Crédito 4 – Casos de Dengue	2 pontos
Crédito 5 – Casos de Malária	2 pontos
Crédito 6 – Casos de Cólera	4 pontos
Crédito 7 – Casos de Tuberculose	0 ponto
Crédito 8 – Casos de Amebíase	4 pontos
Crédito 9 – Casos de Giardíase	4 pontos
Crédito 10 – Casos de Febre Tifóide e Paratifóide	4 pontos
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X3) =</b>	<b>26 pontos</b>
<b>Análise Econômico-Financeira</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Existência de ETA	0 ponto
Crédito 1 – Existência de ETE	0 ponto
Crédito 1 – Topologia do Terreno	0 ponto
Crédito 1 – Geologia Superficial do Terreno	0 ponto
Crédito 1 – Densidade de Ligações de Água por Km <sup>2</sup>	1 ponto
Crédito 1 – Densidade de Ligações de Esgoto por Km <sup>2</sup>	1 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X4) =</b>	<b>2 pontos</b>
<b>Balneabilidade</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Utilização de Praias e outros Mananciais	0 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X5) =</b>	<b>0 ponto</b>
<b>SOMA FINAL DE TODOS OS CRITÉRIOS (X1+X2+X3+X4+X5)</b>	<b>63 pontos</b>
<b>CONCEITO FINAL EM RAZÃO DA NOTA OBTIDA</b>	<b>RUIM</b>

**Tabela 19 – Resumo do *check-list* executado no Distrito do Ribeirão da Ilha**

<b>Preservação Ambiental</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Despejo de Efluentes Poluídos no Mar, Rios e Lagos	0 ponto
Crédito 2 – Presença de Esgoto a céu aberto	0 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X1) =</b>	<b>0 ponto</b>
<b>Benefício Social</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Abastecimento de Água Potável	5 pontos
Crédito 2 – Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual	0 ponto
Crédito 3 – Atendimento com Energia Elétrica	10 pontos
Crédito 4 – Drenagem Pluvial	0 ponto
Crédito 5 – Coleta de Resíduos Sólidos	10 pontos
Crédito 6 – Varrição de Logradouros Públicos	2 pontos
Crédito 7 – Pavimentação de Logradouros Públicos	0 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X2) =</b>	<b>27 pontos</b>
<b>Caracterização patológica</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Casos de Esquistossomose	4 pontos
Crédito 2 – Casos de Hepatite Viral	0 ponto
Crédito 3 – Casos de Leptospirose	2 pontos
Crédito 4 – Casos de Dengue	2 pontos
Crédito 5 – Casos de Malária	4 pontos
Crédito 6 – Casos de Cólera	4 pontos
Crédito 7 – Casos de Tuberculose	0 ponto
Crédito 8 – Casos de Amebíase	4 pontos
Crédito 9 – Casos de Giardíase	4 pontos
Crédito 10 – Casos de Febre Tifóide e Paratifóide	4 pontos
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X3) =</b>	<b>28 pontos</b>
<b>Análise Econômico-Financeira</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Existência de ETA	0 ponto
Crédito 1 – Existência de ETE	0 ponto
Crédito 1 – Topologia do Terreno	0 ponto
Crédito 1 – Geologia Superficial do Terreno	0 ponto
Crédito 1 – Densidade de Ligações de Água por Km <sup>2</sup>	0 ponto
Crédito 1 – Densidade de Ligações de Esgoto por Km <sup>2</sup>	0 ponto
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X4) =</b>	<b>0 ponto</b>
<b>Balneabilidade</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Utilização de Praias e outros Mananciais	4 pontos
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X5) =</b>	<b>4 pontos</b>
<b>SOMA FINAL DE TODOS OS CRITÉRIOS (X1+X2+X3+X4+X5)</b>	<b>59 pontos</b>
<b>CONCEITO FINAL EM RAZÃO DA NOTA OBTIDA</b>	<b>RUIM</b>



## 5 CONCLUSÕES

Pôde ser observado, no Capítulo 4, que o Distrito de Coqueiros e o Distrito do Ribeirão da Ilha somaram, respectivamente, 63 e 59 pontos, podendo-se afirmar que o Distrito de Coqueiros apresenta melhores condições de saneamento básico que o Distrito do Ribeirão da Ilha, porém conferindo a ambos, o conceito “Ruim”. De fato, o conceito obtido exprime a realidade dessas localidades, porque, uma vez que há despejo de efluentes poluídos no mar e nos rios, ocorrência de esgoto correndo a céu aberto e incidência de doenças, não se pode considerar que estas localidades apresentem um conceito sequer regular. Esses tipos de ocorrência exprimem a total deficiência do sistema de saneamento básico. Portanto, o conceito final é justo para ambas as regiões.

Esta diferença de pontos entre Coqueiros e o Ribeirão da Ilha se deu, principalmente, pelo fato de Coqueiros apresentar coleta de esgoto sanitário (apesar da razão entre esgoto e água estar em 77%, forma da margem de tolerância, que é de 80%) e o Ribeirão da Ilha não apresentar. Outro fato que chama a atenção são os créditos 5 e 6 do critério EF (Densidade de água e esgoto por Km<sup>2</sup>), em que o Ribeirão da Ilha não obteve pontuação em nenhum deles e Coqueiros obteve soma máxima (1 ponto em cada um desses créditos). Pelo fato de o Ribeirão da Ilha estar zerado nesses créditos, sugere-se que esta seja uma localidade muito espalhada, não havendo uma concentração de pessoas, a exemplo de Coqueiros. Como consequência disso, há um maior volume de tubulações e materiais. Isto sugere que haverá mais manutenções e maior desprendimento de materiais para reparos. Isto encarece o sistema e proporciona maiores gastos. Por este motivo, o Ribeirão da Ilha. perdeu 2 pontos no *check-list*.

Por outro lado, o Ribeirão da Ilha apresentou menos despejos de efluentes poluídos que Coqueiros. Como consequência, as praias que estão contidas no distrito do Ribeirão da Ilha se apresentam em melhores condições que as do distrito de Coqueiros, efetuando 4 pontos no crédito 1 do critério BA (Utilização das Praias e outros Mananciais), enquanto Coqueiros zerou nesse crédito. Porém, a pontuação efetuada deste crédito não foi suficiente para igualar a soma total de Coqueiros.

Da mesma maneira que a aplicação do *check-list* refletiu a realidade sobre o saneamento básico das duas regiões em estudo, o mesmo acontecerá com todas as outras localidades da cidade de Florianópolis, que exprimirão a realidade, aplicando-se o *check-list*. Os Distritos de Coqueiros e do Ribeirão da Ilha são duas regiões que apresentam características bastantes distintas uma da outra e, no entanto, o conceito final foi verdadeiro para ambas as regiões. Isto quer dizer que o *check-list* proposto não apresenta vícios e nenhum tipo de tendência para determinadas situações, sendo completamente impessoal.

Realizadas essas considerações, pôde-se concluir que a execução do *check-list* em qualquer localidade da cidade de Florianópolis exprimirá com coerência as condições de saneamento básico que o local em estudo apresenta, ou seja, ele é plenamente executável.

A aplicação do *check-list* traz como benefício a avaliação de todos os componentes que envolvem o saneamento básico, sendo considerados separadamente (divididos em créditos). Desta maneira, é possível averiguar, quando executado em uma área em estudo, as principais deficiências que são apresentadas. Tais deficiências podem ser levantadas, analisando os créditos que não pontuaram, uma vez que a não pontuação sugere carência do componente em análise.

Em decorrência de tudo o que foi exibido, pode-se dizer que se faz necessária uma avaliação do todo o sistema de Saneamento Básico em Florianópolis, promovida pelas gestões públicas, ou por iniciativas de pesquisa, realizada por universitários, utilizando esta proposta como ferramenta de trabalho.

---

A sugestão de trabalhos futuros é para qualquer área que não seja rural. Mas devem-se iniciar as avaliações, partindo das áreas mais carentes, como favelas, uma vez que as necessidades nestas localidades são maiores.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKASAKA, Kiyotaka. **A recente cooperação internacional japonesa centralizada nos problemas ambientais e as relações nipo-brasileiras.** Consulado geral do Japão em São Paulo. 31 de julho de 2003. 1-11 p. Disponível em [http://www.sp.br.emb-japan.go.jp/portugues/img/seminario\\_consul\\_port.pdf](http://www.sp.br.emb-japan.go.jp/portugues/img/seminario_consul_port.pdf). Consulta: 29/04/2005.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Gestão das águas.** Conservação de água e solo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/gestaoRecHidricos/ConservacaoAguaSolo/default2.asp>. Acessada em: 06/04/2005.

ANAND, Sudhir. SEN, Amartya. **The Income Component of the Human Development Index.** Journal of Human Development, Vol. 1, Number 1, 2000. Disponível em [http://192.203.177.38/humanismocristiano/seminario\\_capability/pdf/25.pdf](http://192.203.177.38/humanismocristiano/seminario_capability/pdf/25.pdf). Acessado em 21/11/2005

ANDRADE, Eliana. **Gerente laboratorial da FATMA.** Entrevista concedida em 17/01/2005.

ARAUJO, Carlos Dácio Pereira de. **Saúde, ambiente e território:** distrito do Pântano do Sul, em Florianópolis, Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2000. 273 p. [Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina]

AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva. **Contribuições para a agenda de prioridades de pesquisa.** 0.8 – Saúde e Ambiente. Ministério da Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 306 p. [Série B. Textos Básicos de Saúde]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Saude.pdf>. Acessada em: 03/05/2004.

AZAMBUJA, Eloísa Amabile Kurth de. **Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos – Análise do caso de Palhoça.** Florianópolis: UFSC, 2002. 132 p. [Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina]

BORGES, Ana L. Gomes; FARINELLI, Elaine L. Noronha; SIQUEIRA, Ilton L. Guimarães de. **Avaliação de impactos ambientais no núcleo industrial de reciclagem de resíduos sólidos do Instituto Dom Fernando.** Goiânia – Goiás. 2004. 27 p. Disponível em: <http://www.ucg.br/nupenge/pdf/0002.pdf>. Acessada em: 19/04/2005.

BRANCO, Samuel Murgel. **Poluição, a morte dos nossos rios.** Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1972, xi, 157 p.

CASAN S. A. **Companhia catarinense de águas e saneamento**. Sistemas de tratamento de água e esgoto. 1 p. Disponível em: <http://www.Casan.com.br>. Acessada em: 08/07/2004.

FERNANDES, Carlos. **Esgotos sanitários**. João Pessoa: Editora Universitária, 1997. 297 p.

FILHO, Albertino Alexandre Maciel. JÚNIOR, Cícero Dédice Góes. CÂNCIO, Jacira Azevedo. HELLER, Léo. MORAES, Luiz Roberto Santos. CARNEIRO, Mara Lúcia. COSTA, Silvano Silvério da. **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos e Saúde Pública**. 2001. 1-17 p. Disponível em <http://dtr2001.saude.gov.br/svs/smb/Artigos/interfaces.pdf>. Acessado em: 27/04/2005

GEOBRASIL. **O Estado de Saúde e do Meio Ambiente no Brasil**. 2002a. 1-10 p. Disponível em: <http://www2.ibama.gov.br/%7Egeobr/livro/cap2/saude.pdf>. Acessado em: 25/06/2004.

\_\_\_\_\_. **O Estado de Saúde e do Meio Ambiente no Brasil**. 2002b. Disponível em: [http://www2.ibama.gov.br/%7Egeobr/livro/cap2/rec\\_hidricos.pdf](http://www2.ibama.gov.br/%7Egeobr/livro/cap2/rec_hidricos.pdf). 1-8 p. Acessado em: 25/06/2004.

GOMES, Paulo Antônio; NOGUEIRA, Jorge Madeira; IMBROISI, Denise. **Estudo de viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos**. O caso de Catalão. Goiás. 2004. 1-10 p. Disponível em: <http://www.unb.br/face/eco/jmn/trabalhos/2004/estudoreciclagem.pdf>. Acessada em: 19/04/2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2000**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessada em: 19/06/2004.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 431 p.

JORDÃO, Eduardo Pacheco. **Tratamento de esgotos domésticos**, 1 p. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/wwwsan/quali/esgotosan.htm>. Acessada em: 22/03/04.

LIMA, Luiz Eduardo Corrêa. **A importância da água**. São Paulo: Unesp, Campus de Guaratinguetá, 2004. 1 p. Disponível em: <http://www.saaeg.com.br/planetaagua.htm>. Acessada em: 16/06/2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; AZAZIEL, Marcus; FRANCA, Nahyda. **Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação**. Rio de Janeiro: IBASE: IBAMA, 2003. 1- 44 p. Disponível em: (<http://www2>

ibama.gov.br/~cnia/doc\_integra/EA\_Unidade%20Conservao.pdf. Acessada em: 20/04/2004.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Malheiros, 1995. 696 p.

MACIEL, Alexandra Albuquerque. LAMBERTS, Roberto. GOMES, Vanessa. **Processo de certificação verde internacional do projeto da edificação sede da Petrobrás – RJ**. Universidade Federal de Santa Catarina - Núcleo de Pesquisa em Pós-Graduação – Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. 2001, 48 p.

MACIEL FILHO, Albertino Alexandre; GOES JÚNIOR, Cícero Dédice; CÂNCIO, Jacira Azevedo; HELLER, Léo; MORAES, Luiz Roberto Santos; CARNEIRO, Mara Lúcia; COSTA, Silvano Silvério da. **Interfaces da gestão de recursos hídricos e saúde pública**. 2001. 1-17 p. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/svs/amb/Artigos/interfaces.pdf>. Acessado em: 27/04/2005.

MINISTÉRIO da Saúde. **Indicadores de recursos**. Gasto federal com saneamento como proporção do gasto federal total. 1 p. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2003/e14.htm>. Acessada em: 18/04/2005.

MINISTÉRIO das Cidades. **O financiamento do saneamento básico em 2003/2004**: piloto de uma nova abordagem para o investimento público do Brasil? Dez./2004. 1-15 p. Disponível em: [www.Cidades.gov.br](http://www.Cidades.gov.br). Acessada em: 07/04/2005.

\_\_\_\_\_. **Caderno de saneamento ambiental**. 2004. 1-104 p. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=category&id=414>. Acessada em: 08/04/2005.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de perdas nos sistemas de abastecimentos de água**. DTA – Documento Técnico de Apoio n. 2, set./2003. 1-80 p. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/pub\\_textosparadiscussao.htm](http://www.snis.gov.br/pub_textosparadiscussao.htm). Acessada em: 18/04/2005.

MONTES, Maria Andréa Triana. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis**. Florianópolis: UFSC, 2005. 188 p. [Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina].

MÜLLER, Cláudio José. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento dos processos (meio – modelo de estratégia, indicadores e operação)**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 292 p. [Tese de Doutorado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul].

NETTO, Guilherme Franco. CARNEIRO, Fernando Ferreira. **Vigilância Ambiental em Saúde no Brasil**. 2001. 1-12 p. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/saude>. Consulta: 02/05/2005.

NOBRE, S. R. AMARAL, T. M. RODRIGUEZ, L. C. E. **Sistemas de avaliação do desempenho florestal: adicionando controle ao PDCA**. Disponível em : <http://www.gruponahise.com/simposio/papers%20pdf/10%20Silvana%20Rodriguez%20Paper.pdf>. Consulta: 21/11/2005

NORONHA, José Carvalho de; LIMA, Luciana Dias de; MACHADO, Cristiani Vieira. **Contribuições para a agenda de prioridades de pesquisa**. 0.2 – A Gestão do Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 306 p. [Série B. Textos Básicos de Saúde]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Saude.pdf>. Acessada em: 02/05/2004.

OMS – Organização Mundial de Saúde. **A prevenção do dengue e do dengue hemorrágico**: folheto de informações para líderes municipais e comunitários. Divisão de Controle de Doenças Tropicais e Doenças Transmissíveis. Genebra: OMS, 1994. 1-16 p. Disponível em: <http://www.who.int/ctd/docs/denpor.pdf>. Acessado em: 27/04/2005.

ORNSTEIN, Sheila; BRUNA, Gilda; ROMÉRO, Marcelo. **Ambiente construído & comportamento – A avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental**. São Paulo: Nobel; FAUUSP: FUPAM, 1995. 216 p.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento**. Disponível em <http://www.pnud.org.br>. Acessado em 18/11/2005.

PIPPI, Luis Guilherme Aita; AFONSO, Sônia; SANTIAGO, Alina. **Aplicação da sustentabilidade no ambiente urbano**. III Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. 2001. 1-14 p. Disponível em: <http://www.arq.ufsc.br/~soniaa/sonia/Guilherme%20ENECS%202003.pdf>. Acessado em: 04/04/2005.

PORTUGUAL, Gil. **Tratamento de esgotos sanitários**. 1 p. Disponível em: <http://www.gpca.com.br/gil/art79.htm>. Acessado em: 25/03/04.

SAYAGO, Daiane Ely. **Resíduos sólidos**: propostas de instrumentos econômicos ambientais. Brasília: MPO/SEPURB, 1998. 146 p. [Série Modernização do Setor Saneamento, 15]. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/pub\\_modernizacao.htm](http://www.snis.gov.br/pub_modernizacao.htm). Acessado em: 19/04/2005.

SCHNEIDER, Ruy Pedro. **Poluição do Rio Cachoeira de Joinville (SC), no período de 1985 a 1995**: uma proposta para a sua prevenção e correção. Florianópolis: UFSC, 1999, 171 p. [Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina]

SECRETARIA Nacional de Saneamento Ambiental. **A questão da drenagem urbana no país**. Elementos para formulação de uma política nacional de drenagem urbana. Versão 01. Jun./2003. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS II. 1-33 p. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/arquivos/publicacao/outros/TextoDrenagemFinal\\_1.pdf](http://www.snis.gov.br/arquivos/publicacao/outros/TextoDrenagemFinal_1.pdf). Acessada em: 13/04/2005.

SILVA, Mario J. MARTINS, Bruno. COSTA, Miguel. **Avaliação de sistemas de recuperação de informação da Web em português: proposta inicial à comunidade**. 2004. Universidade de Lisboa, Portugal. Disponível em [http://acdc.linguateca.pt/aval\\_conjunta/acetatosAvalon/AvalonXLDB.pdf](http://acdc.linguateca.pt/aval_conjunta/acetatosAvalon/AvalonXLDB.pdf). Acessado em 21/11/2005

SOUSA, Sílvio Araújo de. MORAES, René Rodrigues de. **IDH – Índice de Desenvolvimento Humano – Relatório 2005**. Disponível em ([http://www.pnud.org.br/pobreza\\_desigualdade/reportagens/index.php?id01=1445&lay=pde](http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=1445&lay=pde)) e (<http://www.pnud.org.br/idh>). Acessado em 18/11/2005.

TOCHA, Aristides Almeida. **História do saneamento**. Disponível em: <http://www.tratamentodeagua.com.br/saneas/historia/>. Acessado em: 14/03/04.

TUCCI, Carlos E. M.; HESPAÑHOL, Ivanildo; CORDEIRO NETTO, Oscar de M. **A gestão da água no Brasil**: uma primeira avaliação atual das perspectivas para 2025. Jan./2000. 1-145 p. Disponível em: <http://www.unb.br/ft/enc/recursos-hidricos/relatorio.pdf>. Acessado em: 01/04/2005.

UNIAGUA. **Universidade da água**. Disponível em: <http://www.uniagua.org.br/aguaplaneta.htm>. Acessado em: 01/04/2005.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental**: como ser competitivo protegendo o meio ambiente: como se preparar para as normas ISO 14000. 4. ed. rev. e amp. São Paulo: SENAC, 2002. 193 p.

VAN KAICK, Tâmara Simone. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes**: uma proposta de tecnologia apropriada para Saneamento Básico no litoral do Paraná. 2002, 116 p. [Dissertação de Mestrado do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná]



## 6 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ADAMS, Betina. **Preservação urbana: gestão e resgate de uma história**. Florianópolis: UFSC, 2002. 191 p.

AMATO NETO, Vicente; BALDY, José Luís da Silveira. **Doenças transmissíveis**. 3. ed. rev. e amp. São Paulo: SARVIER, 1989. 929 p.

AMBIENTEBRASIL. 2004a. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./urbano/index.html&conteudo=./urbano/poluicao2.htm>. Acessada em: 17/07/2004.

\_\_\_\_\_. 2004b. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/doce/index.html&conteudo=./agua/doce/recursoshidricos.html>. Acessada em: 17/07/2004.

ANDRADE NETO, Cícero Onofre de. **Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários – Experiência brasileira**. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 301 p.

ANDREOLI, Cleverson Vitório; LARA, Aderlene Inês de; FERNANDES, Fernando. **Reciclagem de biossólidos – Transformando problemas em soluções**. Curitiba: Finep/Sanepar, 1999. 288 p.

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1995. 248 p.

BISWAS, Asit. K.; ARAR, Abdullah. **Treatment and reuse of wastewater**. Printed and bound by Robert Hartnoll. Bodmin, Cornwall. London: Butterworths, 1988. 186 p.

BRAGA NETTO, Pedro. **Melhoria da Qualidade Ambiental**. 1 p. (<http://www.semarh.df.gov.br/site/cap11/01.htm>) (consulta 17 / 07 / 2004)

BRILHANTE, Ogenis Magno; CALDAS, Luiz Querino de A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999. 155 p.

BURSZTYM, Maria Augusta Almeida. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas**. Brasília: IBAMA, 1994. 175 p.

CARVALHO, Pompeu Figueiredo de; BRAGA, Roberto. **Perspectivas de gestão ambiental de cidades médias**. Rio Claro: LPM, 2001. 138 p.

CASTRO, Alaor de Almeida; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Manual de saneamento básico e proteção ambiental para os municípios**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1995. 221 p.

CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. **Reatores anaeróbios**. 1 p. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/wwwsan/quali/esgotosan.htm>. Acessado em: 19/03/04.

COLOSSI, Nelson. **Saneamento**: conceitos, princípios, atividades e sua atuação em Santa Catarina. Artigo apresentado ao Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção/UFSC. Florianópolis: UFSC, 1997.

CULP, Russell L.; WESNER, George Mark; CULP, Gordon L. **Advanced wastewater treatment**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1978. 632 p.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira. **A questão ambiental**: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 248 p.

DACACH, Nelson Gandur. **Saneamento ambiental**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S.A., 1983. 312 p.

DI BERNARDO, Luiz. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 1993. 496 p.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente. **Relatórios de Balneabilidade das praias de Florianópolis**. Florianópolis: FATMA, s/d.

FELLENBERG, Günter. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo: EPU: Springer: Editora da Universidade de São Paulo, 1980, xvi. 196 p.

FRANCO NETTO, Guilherme; CARNEIRO, Fernando Ferreira. **Vigilância ambiental em saúde no Brasil**. 2001. 1-12 p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude>. Acessada em: 02/05/2005.

GARCIAS, Carlos Melo. **Indicadores de qualidade dos serviços e infraestrutura urbana de saneamento**. São Paulo: EPUSP, 1992, 31 p. [Dissertação de doutorado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo]

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. **Reflexões sobre qualidade ambiental urbana**. 2002. 1-10 p. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista/numero%204/eg0202mg.pdf>. Acessada em: 31/03/2005.

GONÇALVES, Fernando Botafogo; SOUZA, Amarilio Pereira de. **Disposição oceânica de esgotos sanitários – História, teoria e prática**. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 348 p.

GONÇALVEZ, Ricardo Franci. **Desinfecção de efluentes sanitários**. Rio de Janeiro: ABES – São Paulo: RIMA, 2003. 422 p.

GUERRA, Antonio Fernando. **A água e o saneamento no Brasil**. 1-7 p. Disponível em: [http://www.cehcom.univali.br/educado/agua\\_saneamentobr.doc](http://www.cehcom.univali.br/educado/agua_saneamentobr.doc). Acessada em: 09/03/04.

IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Relatórios de fiscalização dos recursos naturais do Brasil**. 1 p. Disponível em: [www.Ibama.gov.br](http://www.Ibama.gov.br). Acessada em: 20/04/2005.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. 2003. 1-21 p. Disponível em: [http://www2.ibama.gov.br/%7egeobr/Livro/cap2/rec\\_hidricos.pdf](http://www2.ibama.gov.br/%7egeobr/Livro/cap2/rec_hidricos.pdf). Acessada em: 19/06/2004.

IPUF – Instituto de Planejamento Urbanístico de Florianópolis. **Plano Diretor dos Balneários**. s/l.: s/n., s/d.

KIPERSTOK, Asher. **Prevenção da poluição**. Brasília: CNI, Senai, 2002. 294p.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Tratamento de lixo**. 2. ed. São Paulo: Hemus Editora Ltda., 1991. 240 p.

LOTTENBERG, Cláudio Luiz. **Conjuntivite: fique de olho**. Presidência da Sociedade Brasileira Israelita: Hospital Albert Einstein. 2005. 1- 2 p. Disponível em: (<http://www.einstein.br/espacosaude/biblioteca/pdf/HAEconj.pdf>). Acessada em: 27/04/2005.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. **Secretaria de Recursos Hídricos**. 1 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/srh/index.cfm>. Acessada em: 06/04/2005.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. **Secretaria de políticas para desenvolvimento sustentável**. 1 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sds/index.cfm>. Acessada em: 07/04/2005.

MINISTÉRIO do Planejamento e Orçamento. **Instrumentos para regulação e o controle da prestação dos serviços de saneamento**. Apresentação 10. Brasília: IPEA, 1998. 1-96 p. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/pub\\_modernizacao.htm](http://www.snis.gov.br/pub_modernizacao.htm). Acessada em: 18/04/2005.

MIRANDA, Ernani Ciríaco; KOIDE, Sérgio. **Indicadores de perdas de águas: o que, de fato, eles indicam?** I-107. 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2003. 1-21 p. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/arquivos/publicacao/artigos/trabalho\\_perdas.pdf](http://www.snis.gov.br/arquivos/publicacao/artigos/trabalho_perdas.pdf). Acessada em: 14/04/2005.

\_\_\_\_\_; TAGLIARI, Marcio; GABRIEL, Jordelan. **Sistema de informação no saneamento e a experiência do SNIS**. v. 8. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001. 1-26 p. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/arquivos/transferencia/Trabalho\\_ABES\\_V-008.pdf](http://www.snis.gov.br/arquivos/transferencia/Trabalho_ABES_V-008.pdf). Acessada em: 13/04/2005.

MOISÉS, Márcia. **A educação em saúde, a comunicação em saúde e a mobilização em saúde na vigilância e monitoramento da qualidade da água para consumo humano**. 2001. 1-2 p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude>. Acessada em: 02/05/2005.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 292 p.

NOVO, Evlyn Márcia leão de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1992. 308 p.

OLIVEIRA, Lúcia Helena de; CARDOSO, Cleverson Gomes. **Índices de desperdício de água em edifícios multifamiliares de Goiânia**. IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Foz do Iguaçu: s/n., 2002.

PAGANI, Wanderley da Silva. **Disposição de esgoto no solo (escoamento à superfície)**. São Paulo: Fundo Editorial da AESABESP, 1997. 141 p.

PAIM, Jairnilson Silva. **Contribuições para a agenda de prioridades de pesquisa**. 01 – Atenção à Saúde no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 306 p. [Série B. Textos Básicos de Saúde]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Saude.pdf>. Acessado em: 02/05/2004.

PEDRO, Luciana G. F.; CASTIÑEIRAS, Terezinha Marta P. P.; MATINS, Fernando S. V.: CIVES – Centro de Informação em Saúde para Viajantes. **Cólera**. Versão 12/07/2000. 1 p. Disponível em: <http://www.cives.ufrj.br/informacao/colera/col-iv.html>. Acessado em: 27/04/2005.

PEDROSO, Luciana Pereira; ILHA, Mariana Sangoi de Oliveira. **Gestão de sistemas prediais com ênfase na distribuição de água em campus universitário**. III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. III SIBRAGEC. São Carlos/SP: s/n., 2003.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. **Municípios e meio ambiente: perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil**. São Paulo: Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente, 1999. 201 p.

PNCDA – **Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água**. 1 p. Disponível em: <http://www.pncda.gov.br/documen.htm>. Acessado em: 15/08/2004.

PORTO, Maria de Fátima Melo Maia. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, v. III, 1998, 160 p.

QASIM, Syed R. **Wastewater treatment plants – Planning, design and operation**. University of Texas at Arlington: CBS College Publishing, 1985. New York – N.Y. – Holt, Rinehart and Winston. Library of Congress Cataloging in Publication Data. 726 p.

RAMOS, Átila Alcides. **O saneamento em dois tempos: Desterro e Florianópolis**. Florianópolis: IOESC, 1983. 56 p.

ROMANO FILHO, Demóstenes; SARTIRI, Patrícia; FERREIRA, Margarida Maria. **Gente cuidando das águas**. Belo Horizonte: Instituto de Resultados em Gestão Social, 2002. 207 p.

SAAEJ – Serviço Autônomo de Água e Esgoto em Jaboticabal. 1 p. Disponível em: <http://www.saej.sp.gov.br/ambiente/desperdicio.htm>. Acessado em: 15/08/2004.

SABINS, Floyd F. **Remote sensing: principles and interpretation**. 2. ed. New York: W. H. Freeman, 1987. 449 p.

SILVA, Valéria de Cássia. **Estudo das condições de saneamento do balneário de Canasvieiras visando ao gerenciamento ambiental**. Florianópolis: UFSC, 2000, xiii, 140 p. [Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina]

SOUZA, Valdivino Crispim de. **Avaliação ambiental da cidade de Porto Velho (RO)**. Florianópolis: UFSC, 1999. 211 p. [Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina]

TCHOBANOGLIOUS, George. **Small and decentralized wastewater – Management systems**. 1998. University of California: McGraw-Hill Companies, Davis, xix, 1084 p.

TCHOBANOGLIOUS, George; THEISEN, Hilary; ELIASSEN, Rolf. **Solid wastes – Engineering principles and management issues**. Tokio: Kosaido Printing, 1977. 621 p.

TOMASSI, Luiz Roberto. **A degradação do meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1976. 169 p.

TUCCI, Carlos E. M.; HESPAÑOL, Ivanildo; CORDEIRO NETTO, Oscar de M. **Relatório sobre o gerenciamento da água no Brasil**. Jan./2000. 1-135 p. Disponível em: <http://www.eclac.cl/DRNI/proyectos/samtac/InBr00200.pdf>. Acessado em: 06/04/2005.

VEIGA FILHO, Afonso. **A problemática do saneamento básico em Santa Catarina**: 9º conferência conjuntural. Florianópolis: Imprensa Universitária, 1973, 426 p.

VERONESI, Ricardo. **Doenças infecciosas e parasitárias**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985. 1209 p.

VERONESI, Ricardo; FOCACCIA, Roberto. **Tratado de infectologia**. São Paulo: Atheneu, 1997, 2. v. 1764 p.

VIADANA, Maria Isabel Castreghini de Freitas; LOMBARDO, Magda Adelaide. **Universidade e comunidade do meio ambiente**. Rio Claro: Ageteo, 2000. 170 p.

VIANNA, Marcos Rocha. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água**. 3. ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 1997. 576 p.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto – Princípios de tratamento biológico de águas residuárias**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p.

\_\_\_\_\_. **Lagoas de estabilização**. 1 p. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/wwwsan/quali/esgotosan.htm>. Acessado em: 20/03/04.

WIENDL, Wolfgang Guilherme. **Processos eletrolíticos no tratamento de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 1998. 368 p.

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE

### ***CHECK-LIST* PARA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO EM FLORIANÓPOLIS / SC**

#### CONTEÚDO – *Check-List* de Projeto

##### **Preservação Ambiental**

Crédito 1 – Despejo de Efluentes poluídos no Mar, Rios e Lagos .....	90
Crédito 2 – Presença de Esgoto a céu aberto .....	91

##### **Benefício Social**

Crédito 1 – Abastecimento de Água Potável .....	92
Crédito 2 – Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual .....	93
Crédito 3 – Atendimento com Energia Elétrica .....	94
Crédito 4 – Drenagem Pluvial .....	95
Crédito 5 – Coleta de Resíduos Sólidos .....	96
Crédito 6 – Varrição de Logradouros Públicos .....	97
Crédito 7 – Pavimentação de Logradouros Públicos .....	98

##### **Caracterização Patológica**

Crédito 1 – Casos de Esquistossomose .....	99
Crédito 2 – Casos de Hepatite Viral .....	100
Crédito 3 – Casos de Leptospirose .....	101
Crédito 4 – Casos de Dengue .....	102
Crédito 5 – Casos de Malária .....	103
Crédito 6 – Casos de Cólera .....	104
Crédito 7 – Casos de Tuberculose .....	105
Crédito 8 – Casos de Amebíase .....	106
Crédito 9 – Casos de Giardíase .....	107
Crédito 10 – Casos de Febre Tifóide e Paratifóide .....	108

##### **Análise Econômico-Financeira**

Crédito 1 – Existência de ETA .....	109
Crédito 2 – Existência de ETE .....	110
Crédito 3 – Topologia do Terreno .....	111
Crédito 4 – Geologia do Terreno .....	112
Crédito 5 – Densidade de Ligações de Água por Km <sup>2</sup> .....	113
Crédito 6 – Densidade de Ligações de Esgoto por Km <sup>2</sup> .....	114

##### **Balneabilidade**

Crédito 1 – Utilização das Praias e outros Mananciais .....	115
---	-----



## CHECK-LIST – PLANILHA

<b>Preservação Ambiental</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Despejo de Efluentes Poluídos no Mar, Rios e Lagos	
Crédito 2 – Presença de Esgoto a céu aberto	
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X1) =</b>	
<b>Benefício Social</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Abastecimento de Água Potável	
Crédito 2 – Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual	
Crédito 3 – Atendimento com Energia Elétrica	
Crédito 4 – Drenagem Pluvial	
Crédito 5 – Coleta de Resíduos Sólidos	
Crédito 6 – Varrição de Logradouros Públicos	
Crédito 7 – Pavimentação de Logradouros Públicos	
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X2) =</b>	
<b>Caracterização Patológica</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Casos de Esquistossomose	
Crédito 2 – Casos de Hepatite Viral	
Crédito 3 – Casos de Leptospirose	
Crédito 4 – Casos de Dengue	
Crédito 5 – Casos de Malária	
Crédito 6 – Casos de Cólera	
Crédito 7 – Casos de Tuberculose	
Crédito 8 – Casos de Amebíase	
Crédito 9 – Casos de Giardíase	
Crédito 10 – Casos de Febre Tifóide e Paratifóide	
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X3) =</b>	
<b>Análise Econômico-Financeira</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Existência de ETA	
Crédito 2 – Existência de ETE	
Crédito 3 – Topologia do Terreno	
Crédito 4 – Geologia Superficial do Terreno	
Crédito 5 – Densidade de Ligações de Água por Km <sup>2</sup>	
Crédito 6 – Densidade de Ligações de Esgoto por Km <sup>2</sup>	
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X4) =</b>	
<b>Balneabilidade</b>	<b>Pontuação</b>
Crédito 1 – Utilização de Praias e outros Mananciais	
<b>SOMA FINAL DO CRITÉRIO (X5) =</b>	
<b>Soma Final de todos os Critérios (x1+x2+x3+x4+x5)</b>	
<b>Conceito Final em Razão da Nota obtida</b>	

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 1				

## PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

0 – 14 Pontos

### Crédito 1 Despejo de efluentes poluídos no mar e mananciais

#### Objetivo

Verificar e constatar a realização de despejos poluídos no mar, rios, lagos e cachoeiras, uma vez que eles comprometem sua balneabilidade e aumentam a ação de doenças.

#### Requerimento

**Crédito 1.1 (0 ponto)** – Um ou mais pontos de despejo de efluentes poluídos constatados nesses locais

**Crédito 1.2 (14 pontos)** – Nenhum ponto de despejo de efluentes poluídos constatados nesses locais.

#### Estratégia

Na área compreendida de pesquisa, percorre-m-se todas as localidades onde há presença de praias ou qualquer tipo de manancial hídrico e verifica-se a existência ou não de pontos de despejos de efluentes. O despejo será caracterizado pela coloração escura do efluente e pelo odor exalado. Esta verificação deverá ser realizada duas vezes, num intervalo de 24 horas, analisando o efluente durante dez minutos, caso ele exista. Uma vez aferido um despejo, constata-se o lançamento de efluentes poluídos. Para esta verificação ter sucesso, no dia da análise e no dia anterior não deverá ter ocorrido chuva, pois sujeiras carregadas pela chuva poderão atrapalhar a análise. Em situações, em que a extensão a percorrer for muito grande (superior a 10 Km) ou contiver obstáculos que impeçam o livre trânsito para verificação, pode-se optar pela seguinte estratégia de coleta de informação:

- No caso de praias ou lagos, deve-se, então, dirigir-se aos pontos de coleta de amostras de água, para verificação de balneabilidade. Em cada ponto definido, o espaço a verificar o despejo de efluentes será de 500 metros à direita e à esquerda do ponto demarcado ou até (para cada um dos lados) encontrar-se algum obstáculo que impeça o livre trânsito. Isto se deve pelo fato de a empresa prestadora de serviços de verificação de balneabilidade escolher os pontos para coleta de amostras de praia, porque julga ser eles os pontos mais críticos da praia em termos de possibilidade de poluição, lembrando que os pontos são sempre os mesmos.

- Para o caso de rios ou cachoeiras, deve-se, então, dirigir-se ao local onde o rio desemboca na praia ou em outro rio e verificar, 300 metros antes da desembocadura, a coloração escura ou não do rio, se há odor exalado e, principalmente, se há vida aquática dentro do rio, ou seja, peixes e outros tipos de animais aquáticos. Isto se deve ao fato de os peixes não sobreviverem em águas poluídas.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 2				

0 – 19 Pontos

**Crédito 2 Presença de esgoto a céu aberto****Objetivo**

A existência de esgoto correndo a céu aberto pelos logradouros públicos deve ser considerada, sendo que este é o caso mais crítico para sistemas de saneamento básico.

**Requerimento**

**Crédito 2.1 (0 ponto)** – Averiguando-se, no mínimo, um caso de esgoto correndo a céu aberto por algum logradouro público.

**Crédito 2.2 (19 pontos)** – Não existindo a presença de esgoto a céu aberto.

**Estratégia**

Na área compreendida de pesquisa, percorrem-se os logradouros públicos, com o objetivo de verificar a ocorrência de esgoto correndo a céu aberto. A ocorrência será caracterizada pela coloração escura do efluente e pelo odor exalado. Este tipo de verificação deverá ser realizado duas vezes, analisando o efluente durante dez minutos cada vez. Entre uma verificação e outra, o intervalo de tempo será de 24 horas. Uma vez aferida uma ocorrência, constata-se o esgoto correndo a céu aberto. Para esta verificação ter sucesso, no dia da análise e no dia anterior não deverá ter ocorrido chuva, pois sujeiras carregadas pela chuva poderão atrapalhar a análise.

Para caracterizar a ocorrência de esgoto correndo a céu aberto, o trecho de corrimento de esgoto deverá ser maior ou igual a 5 metros. Em sendo menor do que este total, a caracterização será apenas considerada com sendo despejo de efluentes poluídos no mar, rios e lagos (crédito 1).

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 1				

## BENEFÍCIO SOCIAL

0 – 10 Pontos

### Crédito 1 Abastecimento com Água Potável

#### Objetivo

Apuração do total de residências beneficiadas com abastecimento de água potável tratada, em relação ao total de residências existentes.

#### Requerimento

**Crédito 1.1 (0 ponto)** – Quando, uma vez que se utilizar o total de economias residenciais atendidas com energia elétrica para estimativa de população, a razão entre o total de residências atendidas com água e energia elétrica estiver abaixo de 60%.

**Crédito 1.2 (5 pontos)** – Quando a razão entre indicador de água e energia elétrica estiver entre 60% e 79,99%.

**Crédito 1.3 (10 pontos)** – Quando for usado o indicador de residências abastecidas com água para estimativa de população. Quando o indicador usado for o de energia elétrica, para obter esta pontuação, a razão entre o indicador de água e energia elétrica deverá ser, no mínimo, de 80%.

#### Estratégia

O total de residências atendidas com energia elétrica é encontrado na empresa prestadora de serviços de abastecimento de energia elétrica. Dever-se atentar para o seguinte: qual indicador deve ser utilizado para mensurar população, se é o de água ou o de energia elétrica. Uma observação importante é que no crédito 1.3, se o indicador para estimar população for o de energia elétrica, mas a razão entre indicador de água e energia elétrica for maior ou igual a 75%, este crédito terá 8 pontos. Isto se deve ao fato de que, para situações em que as informações sobre economias residenciais atendidas com água e energia elétrica sejam de datas diferentes, podendo ser de até quatro meses de diferença, é prevista uma tolerância caso os valores não coincidam, sendo que o indicador de água deve ser, no mínimo, de 75% do indicador de energia elétrica.

Se for utilizado o total de população fornecido pelo IBGE, deve-se dividir este total por 3,27, para aferir o número de residências reais existentes. Tendo este número, deve-se calcular a razão entre o total de economias atendidas com água potável e o total de economias reais existentes, verificando a porcentagem obtida. Tendo a porcentagem, deve-se analisar em qual situação a porcentagem se encaixa, para efetuar a pontuação do crédito.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 2				

0 – 10 Pontos

**Crédito 2 Coleta de Esgoto Sanitário ou sistema individual****Objetivo**

Apuração do total de economias residenciais que são beneficiadas com coleta de esgoto, em relação ao total de economias residenciais beneficiadas com água potável. Ainda, levam-se em consideração residências que apresentem sistema individual de esgoto, com fossa, filtro e sumidouro.

**Requerimento**

**Crédito 2.1 (0 ponto)** – Quando a região em estudo apresentar razão entre economias residenciais atendidas com coleta de esgoto e com água potável menor que 65% e não apresentar sistema individual em sua totalidade, havendo constatação de despejo de efluentes poluídos.

**Crédito 2.2 (3 pontos)** – Quando, na região em estudo, tiver sido disponibilizada coleta de esgoto (razão entre economias residenciais atendidas com coleta de esgoto e com água potável maior ou igual a 65%), ocorrendo despejo de efluentes poluídos.

**Crédito 2.3 (7 pontos)** – Quando a razão entre economias residenciais atendidas com coleta de esgoto e com água potável esteja entre 65% de e 79,99%. Se a razão estiver nesse intervalo, deve-se ainda verificar se não há nenhum tipo de despejo de efluentes poluídos, para assim, concluir que o restante das residências que não são beneficiadas com coleta de esgoto apresentam sistema individual.

**Crédito 2.4 (10 pontos)** – Quando a região em estudo apresenta uma razão entre o total de economias residenciais atendidas com coleta de esgoto e de água potável e seja, no mínimo, de 80%, não havendo despejo de efluentes poluídos.

**Estratégia**

O total de economias residenciais abastecidas com coleta de esgoto sanitário e com água potável é obtido na empresa prestadora desses tipos de serviço. Em uma determinada região, que não apresente coleta pública de esgoto, mesmo que total ou parcial, deve-se averiguar o crédito 2 do critério PA e constatar se há despejo de efluentes poluídos. Não havendo, pode-se concluir que as residências que não têm sistema de coleta de esgoto apresentam sistema individual de esgoto. Em virtude de as informações sobre água potável e coleta de esgoto não serem da mesma data, é prevista uma tolerância, sendo que o total de economias atendidas com esgoto não deve ser menor do que 80% do total de economias atendidas com água potável.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 3				

0 – 10 Pontos

**Crédito 3 Abastecimento com Energia Elétrica****Objetivo**

Apuração do total de residências que é beneficiada com abastecimento de energia elétrica em relação ao total de residências existente.

**Requerimento**

**Crédito 3.1 (0 ponto)** – Quando, uma vez que for utilizado o total de economias residenciais atendidas com água potável para estimativa de população, a razão entre o total de residências atendidas com energia elétrica e água estiver abaixo de 60%.

**Crédito 3.2 (5 pontos)** – Quando a razão entre indicador de energia elétrica e água estiver entre 60% e 79,99%.

**Crédito 3.3 (10 pontos)** – Quando for usado o indicador de residências abastecidas com energia elétrica para estimativa de população ou quando o indicador usado for o de água potável. Para obter esta pontuação, a razão entre o indicador de energia elétrica e água deverá ser, no mínimo, de 80%.

**Estratégia**

O total de residências atendidas com água potável é coletado na empresa prestadora de serviços de abastecimento de água. O total de residências atendidas com energia elétrica é coletado na empresa prestadora de serviços de abastecimento de energia elétrica. Deve-se atentar para o seguinte: qual indicador deve ser utilizado para mensurar população, se é o de água ou o de energia elétrica. Uma observação importante é que no crédito 3.3, se o indicador para estimar população for o de água potável, mas a razão entre indicador de energia elétrica e água for maior ou igual a 75%, este crédito terá 6 pontos. Isto se deve ao fato de que, para situações em que as informações sobre economias residenciais atendidas com água e energia elétrica sejam de datas diferentes, podendo ser de até quatro meses de diferença, é prevista uma tolerância, caso os valores não coincidam, sendo que o indicador de energia elétrica deve ser, no mínimo, de 80% do indicador de água potável.

Se for utilizado o total de população fornecido pelo IBGE, deve-se dividir este total por 3,27, para aferir o número de residências reais existentes. Tendo este número, deve-se calcular a razão entre o total de economias atendidas com energia elétrica e o total de economias reais existentes, verificando a porcentagem obtida. Tendo a porcentagem, deve-se analisar em qual situação a porcentagem se encaixa, para efetuar a pontuação do crédito.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 4				

0 – 5 Pontos

**Crédito 4 Drenagem Pluvial****Objetivo**

Levantamento do total de logradouros públicos atendidos com sistema de drenagem pluvial implantado.

**Requerimento**

**Crédito 4.1 (0 ponto)** – Quando uma única rua não apresenta sistema de captação de chuva, mesmo que em trecho parcial.

**Crédito 4.2 (5 pontos)** – Quando todas as ruas tiverem sistema de drenagem pluvial, em suas extensões totais.

**Estratégia**

Este total deve ser apurado fazendo verificação “in loco” dos logradouros que são atendidos com drenagem pluvial. A estratégia deve ser analisada desta maneira, em razão dos órgãos públicos não disporem de documentos explícitos que possam comprovar esse crédito.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 5				

0 - 10 pontos

**Crédito 5 Coleta de resíduos sólidos****Objetivo**

Apuração do total de logradouros públicos atendidos com coleta de resíduos sólidos.

**Requerimento**

**Crédito 5.1 (0 ponto)** – Menos de 100% do total de logradouros públicos são atendidos com coleta de resíduos sólidos.

**Crédito 5.2 (10 pontos)** – 100% do total de logradouros públicos são atendidos com coleta de resíduos sólidos.

**Estratégia**

Deve-se pesquisar na empresa concessionária de serviços de limpeza urbana se, na área delimitada, todas as ruas são atendidas com coleta de resíduos sólidos ou não.



PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 6				

0 – 2 Pontos

**Crédito 6 Varrição de logradouros públicos****Objetivo**

Apuração do total de logradouros públicos atendidos com sistema de varrição.

**Requerimento**

**Crédito 6.1 (0 ponto)** – Menos de 100% do total de logradouros públicos são atendidos com varrição.

**Crédito 6.2 (2 pontos)** – Quando 100% dos logradouros públicos são atendidos com varrição pública.

**Estratégia**

Para este crédito, deve-se consultar a empresa concessionária de serviços de limpeza urbana e averiguar se todas as ruas são atendidas com varrição pública ou não.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 7				

0 – 2 Pontos

**Crédito 7 Pavimentação de logradouros públicos****Objetivo**

Apuração do total de logradouros públicos pavimentados.

**Requerimento**

**Crédito 7.1 (0 ponto)** – Quando apenas uma rua não apresenta pavimentação, mesmo que parcial.

**Crédito 7.2 (2 pontos)** – Quando 100% das ruas se apresentam pavimentadas, em sua totalidade.

**Estratégia**

Deve-se percorrer todos os logradouros públicos contidos na área em estudo e verificar se todos são atendidos com pavimentação ou não.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 1				

## CARACTERIZAÇÃO PATOLÓGICA

0 – 4 Pontos

### Crédito 1 Casos de Esquistossomose

#### Objetivo

Apuração da ocorrência de Esquistossomose na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

#### Requerimento

**Crédito 1.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 1.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 1.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero absoluto, na área em estudo.

#### Estratégia

O total de casos de Esquistossomose é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 2				

0 – 4 Pontos

**Crédito 2 Casos de Hepatite Viral****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Hepatite Viral na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 2.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 2.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 2.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Hepatite Viral é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 3				

0 – 4 Pontos

**Crédito 3 Casos de Leptospirose****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Leptospirose na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 3.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 3.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 3.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Leptospirose é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 4				

0 – 4 Pontos

**Crédito 4 Casos de Dengue****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Dengue na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 4.1 (1 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 4.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 4.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Dengue é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 5				

0 – 4 Pontos

**Crédito 5 Casos de Malária****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Malária na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 5.1 (1 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 5.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 5.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Malária é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 6				

0 – 4 Pontos

**Crédito 6 Casos de Cólera****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Cólera na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 6.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 6.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 6.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Cólera é obtido no Departamento de Saúde Municipal.



PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 7				

0 – 4 Pontos

**Crédito 7 Casos de Tuberculose****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Tuberculose na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 7.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 7.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 7.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Tuberculose é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 8				

0 – 4 Pontos

**Crédito 8 Casos de Amebíase****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Amebíase na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 8.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 8.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 8.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Amebíase é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 9				

0 – 4 Pontos

**Crédito 9 Casos de Giardíase****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Giardíase na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 9.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 9.2 (2 pontos)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 9.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Giardíase é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 10				

0 – 4 Pontos

**Crédito 10 Casos de Febre Tifóide e Paratifóide****Objetivo**

Apuração da ocorrência de Febre Tifóide e Paratifóide na área em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

**Requerimento**

**Crédito 10.1 (0 ponto)** – Quando o Indicador I for maior que 0,50 casos por 1000 habitantes na área em estudo.

**Crédito 10.2 (2 ponto)** – Quando o indicador I for diferente de zero, até 0,50 casos por 1000 habitantes.

**Crédito 10.3 (4 pontos)** – Quando o indicador I for igual a zero.

**Estratégia**

O total de casos de Febre Tifóide e Paratifóide é obtido no Departamento de Saúde Municipal.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 1				

## ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

0 – 2 Pontos

### Crédito 1 Existência de ETA

#### Objetivo

A presença de Estação de Tratamento de Água (ETA) na área em estudo implica em menos gastos para a empresa concessionária de serviços.

#### Requerimento

**Crédito 1.1 (0 ponto)** – Ausência de ETA e de respectivo projeto de sua implementação na área em estudo.

**Crédito 1.2 (1 ponto)** – Ausência de ETA, mas existência de projeto de implementação do mesmo na área em estudo, com prazo de implementação de, no máximo, 2 anos.

**Crédito 1.3 (2 pontos)** – Presença de ETA na área em estudo.

#### Estratégia

A presença de Estação de Tratamento de água é notória na região analisada. Sua existência traz economia para a concessionária de abastecimento de água.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 2				

0 – 2 Pontos

**Crédito 2 Existência de ETE****Objetivo**

A presença de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na área em estudo implica em menos gastos para a empresa concessionária de serviços.

**Requerimento**

**Crédito 2.1 (0 ponto)** – Ausência de ETE e de seu respectivo projeto de sua implementação na área em estudo.

**Crédito 2.2 (1 ponto)** – Ausência de ETE, mas existência de projeto de implementação do mesmo na área em estudo, com prazo de implementação de, no máximo, 2 anos.

**Crédito 2.3 (2 pontos)** – Presença de ETE na área em estudo.

**Estratégia**

A presença de Estação de Tratamento de esgoto é notória na região analisada. Sua existência traz economia para a concessionária de abastecimento de água.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 3				

0 – 1 Ponto

**Crédito 3 Topologia do Terreno****Objetivo**

Quanto mais irregular se apresenta o terreno em estudo, maior investimento deve fazer a empresa concessionária de serviços de saneamento básico.

**Requerimento**

**Crédito 3.1 (0 ponto)** – O terreno da área em estudo apresenta-se irregular.

**Crédito 3.2 (1 ponto)** – O terreno da área em estudo é relativamente plano.

**Estratégia**

O terreno da área em estudo é considerado irregular na medida em que existem morros, inclinações íngremes ou situações em que é dificultada a implementação de sistemas de saneamento básico. Esta consideração é fruto da opinião de quem executa o check-list.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 4				

0 – 1 Ponto

**Crédito 4 Geologia do Terreno****Objetivo**

Terrenos que se apresentam rochosos e que dificultem a implementação de sistemas de saneamento básico. Sua perfuração exige maior desprendimento de recursos. Esse fato encarece o sistema.

**Requerimento**

**Crédito 4.1 (0 ponto)** – O terreno apresenta-se predominantemente rochoso na área em estudo.

**Crédito 4.2 (1 ponto)** – O sub-solo da área em estudo é de fácil perfuração.

**Estratégia**

Estas informações geológicas estão disponíveis nos Institutos Municipais de Planejamento Urbanístico. Deve-se analisar a carta geológica da área e averiguar as formações na região em estudo.



PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 5				

0 – 1 Ponto

**Crédito 5 Densidade de Ligações de Água por Km<sup>2</sup>****Objetivo**

Quanto maior a densidade de ligações de água por quilômetro quadrado, menos gastos são gerados para a empresa concessionária de serviços de saneamento. Quanto mais espalhada é a população de uma cidade, maior volume de materiais e serviços de manutenções são solicitados.

**Requerimento**

**Crédito 5.1 (0 ponto)** – Quando existir menos de 300 ligações de água por quilômetro quadrado.

**Crédito 5.2 (1 ponto)** – Quando o total de ligações for maior ou igual a 300 ligações de água por quilômetro quadrado.

**Estratégia**

Este tipo de informação é obtido na empresa concessionária de serviços de abastecimento de água.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 6				

0 – 1 Ponto

**Crédito 6 Densidade de Ligações de Esgoto por Km<sup>2</sup>****Objetivo**

Quanto maior a densidade de ligações de esgoto por quilômetro quadrado, menos gastos são gerados para a empresa concessionária de serviços de saneamento. Quanto mais espalhada é a população de uma cidade, maior volume de materiais e serviços de manutenções são solicitados.

**Requerimento**

**Crédito 6.1 (0 ponto)** – Quando existir menos de 300 ligações de esgoto por quilômetro quadrado.

**Crédito 6.2 (1 ponto)** – Quando o total de ligações for maior ou igual a 300 ligações de esgoto por quilômetro quadrado..

**Estratégia**

Estas informações são obtidas na empresa concessionária de serviços de coleta de esgoto.

PA	BS	CP	EF	BA
CRÉDITO 1				

## BALNEABILIDADE

0 – 10 Pontos

### Crédito 1 Utilização das Praias e outros Mananciais

#### Objetivo

A balneabilidade das praias e de outros mananciais no local em estudo é um fator de suma importância, pois se esses recursos hídricos estão poluídos, significa que não há sistema de saneamento básico adequado.

#### Requerimento

**Crédito 1.1 (0 ponto)** – Praias ou lagos se apresentam impróprios para banho nas últimas quatro verificações realizadas.

**Crédito 1.2 (4 pontos)** – Praias ou lagos se apresentam impróprios para banho em três das quatro últimas verificações realizadas.

**Crédito 1.3 (7 pontos)** – Praias ou lagos se apresentam impróprios para banho em duas ou uma das quatro últimas verificações realizadas.

**Crédito 1.4 (10 pontos)** – Praias ou lagos não se apresentam impróprios para banho nas últimas quatro verificações realizadas.

#### Estratégia

Todas as informações de balneabilidade das praias ou lagos estão registradas nos organismos estaduais, responsáveis pelo controle e qualidade do Meio Ambiente. Em localidades onde houver diversos pontos de balneabilidade, seja em praias ou lagos, deve-se considerar a pior situação entre eles, ou seja, aquela que apresentar maior incidência de constatações “impróprias” para banho das quatro últimas amostras coletadas.

## **ANEXOS**

## **DISTRITO DE COQUEIROS**



**Figura 1** – Mapa da região continental de Florianópolis (local da área delimitada – Distrito de Coqueiros).

Fonte: IPUF (2002).



**Figura 2** – Foto aérea da região continental de Florianópolis (local da área delimitada – Distrito de Coqueiros).

Fonte: IPUF (2002).



**Figura 3** – Praia do Abraão – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 4** – Praia do Itaguaçu – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.





**Figura 5** – Praia do Bom Abrigo – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 6** – Praia do Meio – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.





**Figura 7** – Praia da Saudade – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 8** – Praia do Riso – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 9** – Praia do Saco da Lama – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 10** – Abraão – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.





**Figura 11** – Saco da Lama – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 12** – Vila Aparecida – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.



**Figura 13** – Vila Aparecida – Rua sem pavimento (Rua sem nome específico, mas perpendicular à Rua da Fonte).

Fonte: BONASSI, 12 e 13/08/2005.

## **DISTRITO DO RIBEIRÃO DA ILHA**





**Figura 14** – Mapa da borda oeste Florianópolis (local da área delimitada – Distrito do Ribeirão da Ilha).

Fonte: IPUF (2002).



**Figura 15** – Foto aérea da borda oeste de Florianópolis (local da área delimitada – Distrito do Ribeirão da Ilha).

Fonte: IPUF (2002).





**Figura 16** – Rio da Mutuca – Despejo de Efluentes poluídos no rio.

Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 17** – Praia do Barro Vermelho – Despejo de Efluentes poluídos no mar.

Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.





**Figura 18** – Praia da Tapera – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 19** – Praia da Freguesia do Ribeirão – Despejo de Efluentes poluídos no mar.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 20** – Alto Ribeirão – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 21** – Caiacangaçu – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.





**Figura 22** – Caiacangaçu – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 23** – Caiacangaçu – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 24** – Freguesia do Ribeirão – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 25** – Tapera – Esgoto correndo a céu aberto.  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.





**Figura 26** – Tapera – Esgoto correndo a céu aberto.

Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 27** – Tapera – Esgoto correndo a céu aberto.

Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 28** – Tapera – Rua sem pavimento (Rua da Praia).

Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 29** – Alto Ribeirão – Rua sem pavimento (Servidão Verde Vale).

Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.





**Figura 30** – Tapera – Rua sem drenagem pluvial (Avenida Açoriana).  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.



**Figura 31** – Alto Ribeirão – Rua sem drenagem pluvial (Avenida Baldicercero Filomeno).  
Fonte: BONASSI, 14 e 15/08/2005.

## **OUTRAS INFORMAÇÕES**



Histórico de doenças registradas no distrito de Coqueiros (área delimitada), em Florianópolis, causadas por veiculação hídrica, a partir de 2000.

2000

- 5 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de leptospirose
- 3 casos registrados de meningite
- 12 casos registrados de varicela
- 11 casos registrados de Tuberculose

2001

- 2 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de leptospirose
- 1 caso registrado de meningite
- 11 casos registrados de varicela
- 11 casos registrados de tuberculose

2002

- 6 casos registrados de dengue
- 4 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de leptospirose
- 1 caso registrado de malária
- 5 casos registrados de meningite
- 19 casos registrados de varicela
- 8 casos registrados de tuberculose

2003

- 1 caso registrado de hepatite viral
- 2 caso registrado de leptospirose
- 3 casos registrados de meningite
- 8 casos registrados de varicela
- 11 casos registrados de tuberculose

2004

- 1 caso registrado de antavirose
- 5 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de dengue
- 1 caso registrado de leptospirose
- 7 casos registrados de varicela
- 13 casos registrados de tuberculose

2005 (até 25 de julho)

- 3 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de meningite
- 1 caso registrado de leptospirose
- 2 casos registrados de varicela
- 5 casos registrados de tuberculose

Histórico de doenças registradas no distrito do Ribeirão da Ilha (área delimitada), em Florianópolis, causadas por veiculação hídrica, a partir de 2000.

2000

- 1 casos registrados de hepatite viral
- 2 caso registrado de leptospirose
- 1 casos registrados de Tuberculose

2001

- 2 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de leptospirose
- 1 casos registrados de tuberculose

2002

- 2 casos registrados de dengue
- 4 casos registrados de hepatite viral
- 2 casos registrados de tuberculose

2003

- 1 caso registrado de hepatite viral
- 4 casos registrados de tuberculose

2004

- 5 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de dengue
- 2 caso registrado de leptospirose
- 3 casos registrados de tuberculose

2005 (até 25 de julho)

- 3 casos registrados de hepatite viral
- 1 caso registrado de leptospirose
- 2 casos registrados de tuberculose

**Fonte:** SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação.

Maria Elisa Farias – Estagiária da Vigilância Sanitária – Prefeitura Municipal de Florianópolis.

Totais até 25/07/2005.

## COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E VARRIÇÃO PÚBLICA

Todos os logradouros das duas áreas delimitadas são atendidos com coleta de resíduos sólidos e varrição pública.

Obs.: Informação não documentada, mas obtida através do Engenheiro Edmar Oliveira Arruda, Engenheiro sanitaria da Acessória Técnica da COMCAP.

## INFORMAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

**Tabela 20** – Informação de água e esgoto das áreas delimitadas

<b>Distrito</b>	<b>Total de ligações de água</b>	<b>Total de economias atendidas com água</b>	<b>Total de ligações de esgoto</b>	<b>Total de economias atendidas com coleta de esgoto</b>
Coqueiros	3.781	9.938	2.441	7.613
Ribeirão da Ilha	4.065	4.181	0	0

Fonte: CASAN.

Cedido pelo técnico da Casan, Luiz Carlos Alves Libânio.

**Tabela 21** – Histórico de Balneabilidade nas praias contidas no Distrito de Coqueiros

	<b>P. da Saudade</b>	<b>P. Meio</b>	<b>P. Itaguaçu</b>	<b>P. Bom Abrigo</b>
07/01	Imprópria	Própria	Imprópria	Imprópria
14/01	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria
21/01	Imprópria	Própria	Imprópria	Imprópria
28/01	Imprópria	Própria	Imprópria	Imprópria
04/02	Imprópria	Própria	Imprópria	Imprópria
11/02	Imprópria	Imprópria	Própria	Imprópria
18/02	Imprópria	Imprópria	Própria	Imprópria
25/02	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Imprópria
04/03	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
11/03	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
18/03	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
22/03	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
31/03	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
30/04	Imprópria	Imprópria	Própria	Imprópria
30/05	Imprópria	Própria	Própria	Imprópria
30/06	Imprópria	Própria	Própria	Imprópria

Fonte: [www.fatma.sc.gov.br](http://www.fatma.sc.gov.br), 2005.

**Tabela 22** – Histórico de Balneabilidade nas praias contidas no Distrito do Ribeirão da Ilha

	P. Base Aérea	P. Tapera	P. Ribeirão da Ilha	P. Caiacangaçu
07/01	Própria	Própria	Própria	Própria
14/01	Própria	Própria	Própria	Própria
21/01	Própria	Própria	Própria	Própria
28/01	Própria	Própria	Imprópria	Própria
04/02	Própria	Própria	Própria	Imprópria
11/02	Própria	Própria	Própria	Imprópria
18/02	Própria	Própria	Própria	Imprópria
25/02	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
04/03	Própria	Própria	Própria	Imprópria
11/03	Própria	Própria	Própria	Própria
18/03	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Própria
22/03	Imprópria	Imprópria	Imprópria	Própria
31/03	Própria	Imprópria	Própria	Própria
30/04	Própria	Própria	Própria	Própria
30/05	Própria	Imprópria	Própria	Própria
30/06	Própria	Imprópria	Própria	Própria

Fonte: [www.fatma.sc.gov.br](http://www.fatma.sc.gov.br), 2005.

Bairros do Distrito Sede Aprovados pela Lei 5.504/99, com alteração através da Lei 6.087/02 nos itens “C” e “I” do inciso II do artigo 1 determina:

- Abraão = 0,55 Km<sup>2</sup>
- Coqueiros = 3,67 Km<sup>2</sup>
- Itaguaçu = 0,38 Km<sup>2</sup>
- Bom Abrigo = 0,18 Km<sup>2</sup>

O Distrito do Ribeirão da Ilha não é uma localidade aprovada por lei. Mas, segundo o IPUF, esta apresenta uma área aproximada de 51,54 Km<sup>2</sup> (área delimitada).